

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-315697

(43)Date of publication of application : 14.11.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/52
G06K 19/077
H01L 21/68
H01L 21/301

(21)Application number : 11-251248

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 06.09.1999

(72)Inventor : ODAJIMA HITOSHI
FUTAKI KAZUYUKI
MATSUOKA MASATO

(30)Priority

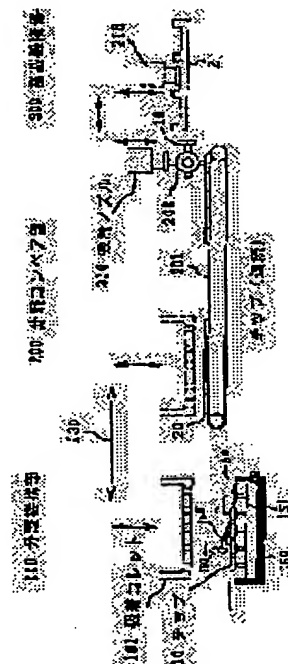
Priority number : 11056080 Priority date : 03.03.1999 Priority country : JP

(54) METHOD AND APPARATUS FOR SEPARATING SEMICONDUCTOR ELEMENT AND METHOD FOR MOUNTING THE SEMICONDUCTOR ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To separate a semiconductor element from a semiconductor element group by cutting a thin semiconductor wafer at a thin semiconductor element unit in a state in which the wafer is adhered to an adhesive sheet, and releasing the cut thin semiconductor element group at a high speed without damaging respective semiconductor elements and without dividing and picking up the element from the group at a prescribed unit.

SOLUTION: This method for separating a semiconductor element comprises a separating step of releasing an adhesive sheet from a held semiconductor element group by adhering a semiconductor wafer state to the sheet which is fixed at its periphery to a frame, positioning an object cut at the unit of a semiconductor element 10, holding the group 20 in a chuck 150 and cutting the sheet around the held group, and a tray containing the step of containing the element in a tray 2 by releasing the sheet in the separating step and picking up the element at a desired unit from the group held in the chuck.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-315697

(P2000-315697A)

(43) 公開日 平成12年11月14日 (2000. 11. 14)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード* (参考) |
|---------------------------|------|---------------|--------------|
| H 0 1 L 21/52 | | H 0 1 L 21/52 | F 5 B 0 3 5 |
| G 0 6 K 19/077 | | 21/68 | E 5 F 0 3 1 |
| H 0 1 L 21/68 | | G 0 6 K 19/00 | K 5 F 0 4 7 |
| 21/301 | | H 0 1 L 21/78 | M |
| | | | P |

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-251248

(22) 出願日 平成11年9月6日 (1999. 9. 6)

(31) 優先権主張番号 特願平11-56080

(32) 優先日 平成11年3月3日 (1999. 3. 3)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 小田島 均

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 二木 和行

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 (外1名)

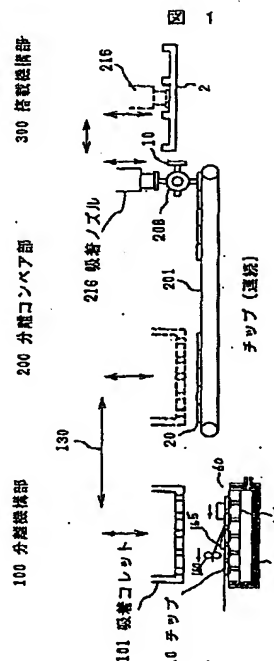
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体素子の分離方法およびその装置並びに半導体素子の搭載方法

(57) 【要約】

【課題】 薄肉の半導体ウエハを粘着シートに貼付けた状態で、薄肉の半導体素子の単位に切断し、該切断された薄肉の半導体素子群を各半導体素子に傷つけることなく、しかも割ることなく高速で粘着シートから剥がし、剥がされた半導体素子群から半導体素子を所定単位でピックアップして分離できるようにした分離方法およびその装置を提供することにある。

【解決手段】 本発明は、枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群をチャックに保持し、この保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断し、この切断された粘着シートを上記保持された半導体素子群から剥がす分離工程と、該分離工程で粘着シートが剥がされてチャックに保持された半導体素子群から半導体素子を所望の単位でピックアップしてトレイに収納するトレイ収納工程とを有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物に対して、半導体素子群をチャックに保持し、この保持された半導体素子群から上記粘着シートを剥がす分離工程と、
該分離工程で粘着シートが剥がされてチャックに保持された半導体素子群から半導体素子を所望の単位でピックアップしてトレイに収納するトレイ収納工程とを有することを特徴とする半導体素子の分離方法。

【請求項 2】枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群をチャックに保持し、この保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断し、この切断された粘着シートを上記保持された半導体素子群から剥がす分離工程と、
該分離工程で粘着シートが剥がされてチャックに保持された半導体素子群から半導体素子を所望の単位でピックアップしてトレイに収納するトレイ収納工程とを有することを特徴とする半導体素子の分離方法。

【請求項 3】粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物に対して、半導体素子群をチャックに保持し、この保持された半導体素子群から上記粘着シートを剥がす分離工程と、
該分離工程で粘着シートが剥がされてチャックに保持された半導体素子群から半導体素子を各々独立的にピックアップするピックアップ工程とを有することを特徴とする半導体素子の分離方法。

【請求項 4】枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群をチャックに保持し、この保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断し、この切断された粘着シートを上記保持された半導体素子群から剥がす分離工程と、
該分離工程で粘着シートが剥がされてチャックに保持された半導体素子群から半導体素子を各々独立的にピックアップするピックアップ工程とを有することを特徴とする半導体素子の分離方法。

【請求項 5】請求項 3 または 4 記載の半導体素子の分離方法において、分離工程とピックアップ工程とを並行することを特徴とする半導体素子の分離方法。

【請求項 6】枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群を、チャックに保持される粘着性を有する仮固定用シート上に粘着させて保持し、この保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断し、この切断された粘着シートを半導体素子群から剥がすことによって各半導体素子をピックアップ可能に半導体素子群を仮固定用シート上に粘着させたものを得ることを特徴とする半導体素子の分離方法。

【請求項 7】枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウ

2

エハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群をチャックに保持し、この保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断し、この切断された粘着シートを上記保持された半導体素子群から剥がしながら、半導体素子群の上記粘着シートが貼付られていた側に、各半導体素子をピックアップ可能に粘着性を有する仮固定用シートを粘着させることを特徴とする半導体素子の分離方法。

【請求項 8】粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物に対して、半導体素子群を保持するチャック手段と該チャック手段によって保持された半導体素子群から上記粘着シートを剥がす剥離手段とを有する分離手段と、
該分離手段の剥離手段により粘着シートが剥がされて上記チャック手段により保持された半導体素子群から半導体素子を所望の単位でピックアップしてトレイに収納するトレイ収納手段とを備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 9】枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群を保持するチャック手段と該チャック手段により保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断する切断手段と該切断手段で切断された粘着シートを上記チャック手段により保持された半導体素子群から剥がす剥離手段とを有する分離手段と、

該分離手段の剥離手段により粘着シートが剥がされて上記チャック手段により保持された半導体素子群から半導体素子を所望の単位でピックアップしてトレイに収納するトレイ収納手段とを備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 10】粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物に対して、半導体素子群を保持するチャック手段と該チャック手段により保持された半導体素子群から上記粘着シートを剥がす剥離手段とを有する分離手段と、
該分離手段の剥離手段により粘着シートが剥がされて上記チャック手段により保持された半導体素子群から半導体素子を各々独立的にピックアップするピックアップ手段とを備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 11】枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群を保持するチャック手段と該チャック手段により保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断する切断手段と切断手段により切断された粘着シートを上記チャック手段により保持された半導体素子群から剥がす剥離手段とを有する分離手段と、

該分離手段の剥離手段により粘着シートが剥がされて上記チャック手段により保持された半導体素子群から半導

3

体素子を各々独立的にピックアップするピックアップ手段とを備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 12】請求項 10 または 11 記載の半導体素子の分離装置において、分離手段による半導体素子群からの粘着シートの剥がしとピックアップ手段による半導体素子のピックアップとを並行できるようにチャック手段を回動できるように構成したことを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 13】請求項 8 または 9 または 10 または 11 または 12 記載の半導体素子の分離装置における分離手段において、対象物の半導体素子群の外観を検出する外観検出手段を有することを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 14】請求項 8 または 9 または 10 または 11 または 12 記載の半導体素子の分離装置における分離手段において、対象物の半導体素子群がチャック手段に保持された状態を基準にして、半導体素子群における半導体素子の番地を検知する検知手段を有することを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 15】請求項 8 または 9 または 10 または 11 または 12 記載の半導体素子の分離装置において、更に、ピックアップ手段でピックアップされた後、チャック手段のチャック面に残されたゴミを除去する除去手段を備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 16】枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群を粘着性を有する仮固定用シート上に粘着させて該仮固定用シートを保持するチャック手段と、

該チャック手段に仮固定用シートを介して保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断する切断手段と、該切断手段により切断された粘着シートを上記チャック手段に仮固定用シートを介して保持された半導体素子群から剥がすことによって各半導体素子をピックアップ可能に半導体素子群を仮固定用シート上に粘着させたものを得る剥離手段とを備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 17】枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群を保持するチャック手段と、

該チャック手段で保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断する切断手段と、

該切断手段により切断された粘着シートを上記チャック手段により保持された半導体素子群から剥がす剥離手段と、

該剥離手段により粘着シートを剥がした半導体素子群の上記粘着シートが貼付られていた側に、各半導体素子をピックアップ可能に粘着性を有する仮固定用シートを粘着させる粘着手段とを備えたことを特徴とする半導体素

4

子の分離装置。

【請求項 18】粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物に対して、半導体素子群を保持するチャック手段と、

該チャック手段により半導体素子群を保持した状態で、上記粘着シートの端を保持して粘着シートを所定の方向に引っ張る引張機構と、

該引張機構で粘着シートを引っ張る際、上記粘着シートを押さえながら所定の方向に移動して上記粘着シートを半導体素子群から剥がす成形手段とを備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 19】請求項 18 記載の半導体素子の分離装置において、更に、粘着シートが剥がされた状態の半導体素子群から半導体素子を各々独立的にピックアップするピックアップ手段を備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 20】請求項 18 または 19 記載の半導体素子の分離装置において、更に、粘着シートを半導体素子群から剥がす際、チャック手段による半導体素子群の保持力が低下するのを低減する手段を備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 21】請求項 8 または 9 または 10 記載の剥離手段を、粘着シートの端を保持して粘着シートを引っ張る引張手段と、該引張手段で粘着シートを引っ張る際、粘着シートを押さえつつ粘着シートの折れ曲げ形状を成形させる成形機構とを少なくとも粘着シートの面に沿った方向に移動するように構成したことを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 22】請求項 21 記載の半導体素子の分離装置において、更に、粘着シートを半導体素子群から剥がす際、チャック手段による半導体素子群の保持力が低下するのを低減する手段を備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 23】請求項 18 または 19 記載の半導体素子の分離装置において、対象物の半導体素子群の外観を検出する外観検出手段を備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 24】請求項 18 または 19 記載の半導体素子の分離装置において、対象物の半導体素子群がチャック手段に保持された状態を基準にして、半導体素子群における半導体素子の番地を検知する検知手段を備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 25】請求項 18 または 19 記載の半導体素子の分離装置において、更に、ピックアップ手段でピックアップされた後、チャック手段のチャック面に残されたゴミを除去する除去手段を備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置。

【請求項 26】粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物に対して、半導体素子群をチャックに保持し、この保持された半導

体素子群から上記粘着シートを剥がす分離工程と、
該分離工程で粘着シートが剥がされてチャックに保持された半導体素子群から半導体素子を所望の単位でピックアップして搭載位置へ搬送する搬送工程と、
該搬送工程によって搬送されてきた半導体素子をトレイ上または被搭載基板上に搭載する搭載工程とを有することを特徴とする半導体素子の搭載方法。

【請求項 27】 枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群をチャックに保持し、この保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断し、この切断された粘着シートを上記保持された半導体素子群から剥がす分離工程と、

該分離工程で粘着シートが剥がされてチャックに保持された半導体素子群から半導体素子を所望の単位でピックアップして搭載位置へ搬送する搬送工程と、
該搬送工程によって搬送されてきた半導体素子をトレイ上または被搭載基板上に搭載する搭載工程とを有することを特徴とする半導体素子の搭載方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体ウエハまたは電子部品を連ねた状態から半導体素子（半導体チップ）または電子部品の単位に切断し、該切断された半導体素子または電子部品をピックアップしてトレイまたは回路基板等の被搭載基板上に搭載する半導体素子等の搭載方法、半導体素子等の分離方法およびその装置並びに IC カードの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、半導体ウエハを粘着シートに貼付けた状態で、半導体素子（半導体チップ）の単位に切断し、該切断された半導体素子を粘着シートから剥がしてピックアップする従来技術として、特開平 6-295930 号公報（従来技術 1）、および特開平 6-97214 号公報（従来技術 2）が知られている。従来技術 1 には、剥離すべき半導体チップを接着している粘着シートの裏面を摺動ピンで擦ることで、半導体チップとの粘着力を弱め、該摺動ピンの周囲に設けられた突き上げピンを摺動ピンと一緒に上昇して半導体チップを均等に持ち上げることによって粘着力の弱まった半導体チップを粘着シートから剥離することが記載されている。

【0003】 また、従来技術 2 には、多数個のペレットが粘着された粘着シートを、ペレットを下側にして固定的に保持し、ニードルユニットの下端の球形状で粘着シートの押え面を形成し、ニードルユニットから先端の尖ったニードルを突き下げることによって、ペレットを粘着シートから剥離し、下方に位置するコレットによって真空吸着することが記載されている。ところで、半導体ウエハを粘着シートに貼付けた状態で、半導体素子（半導体チップ）の単位に切断する従来技術としては、

特開平 1-264236 号公報（従来技術 3）が知られている。この従来技術 3 には、フレームリングに貼付けられた粘着シートとその粘着シートで固定されたセミフルカット済みのウエハとを、粘着シートの裏面から、中央部に膨らみのあるローラを押し当てて移動させることによって、ウエハ状態の半導体素子を素子単位に切離するウエハブレイク技術が記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、例えば、IC カード等に実装する半導体チップは、IC カード等の製品を薄くする必要から、薄肉化が要求されている。このように、薄肉の半導体チップを IC カード等の製品を形成する回路基板（被搭載基板）に搭載して IC カード等の製品を製造する際、薄肉の半導体チップに傷をつけたり、割ることなく実行する必要がある。しかしながら、上記従来技術 1 は、摺動ピンの周囲に設けられた突き上げピンを摺動ピンと一緒に上昇して半導体チップを均等に持ち上げることによって半導体チップを粘着シートから剥離するものであるため、半導体チップの粘着面に対して分離する面が小さく、薄肉の半導体チップの場合、分離できずに割ってしまったたり、傷を付けてしまう可能性が高いものである。

【0005】 また、上記従来技術 2 においても、先端の尖ったニードルを突き下げることによって、ペレットを粘着シートから剥離するものであるため、薄肉の半導体チップの場合、分離できずに割ってしまったたり、傷を付けてしまう可能性が高いものである。また、従来技術 3 は、ウエハ状態の半導体素子を素子単位に切離するウエハブレイク技術に関するものである。このように、上記いずれの従来技術においても、薄肉の半導体ウエハを粘着シートに貼付けた状態で、薄肉の半導体素子（半導体チップ）の単位に切断し、該切断された列状態の薄肉の半導体素子群を各半導体素子に傷つけることなく、しかも割ることなく高速で粘着シートから剥がして吸着コレットによって粘着シートから分離しようとする点について、考慮されていなかった。

【0006】 本発明の目的は、上記課題を解決すべく、薄肉の半導体ウエハを粘着シートに貼付けた状態で、薄肉の半導体素子（半導体チップ）の単位に切断し、該切断された薄肉の半導体素子群を各半導体素子に傷つけることなく、しかも割ることなく高速で粘着シートから剥がし、剥がされた半導体素子群から半導体素子をピックアップして分離できるようにした半導体素子の分離方法及びその装置を提供することにある。また、本発明の他の目的は、薄肉の半導体ウエハを粘着シートに貼付けた状態で、薄肉の半導体素子（半導体チップ）の単位に切断し、該切断された薄肉の半導体素子群を各半導体素子に傷つけることなく、しかも割ることなく高速で粘着シートから剥がし、剥がされた半導体素子群から半導体素子をピックアップしてトレイに収納できるようにした半

7

導体素子の分離方法及びその装置を提供することにある。

【0007】また、本発明の他の目的は、薄肉の半導体ウエハを粘着シートに貼付けた状態で、薄肉の半導体素子（半導体チップ）の単位に切断し、該切断された薄肉の半導体素子群を各半導体素子に傷つけることなく、しかも割ることなく高速で粘着シートから剥がし、剥がされた半導体素子群から半導体素子をピックアップしてトレイまたは回路基板等の被搭載基板に搭載できるようにした半導体素子の搭載方法を提供することにある。また、本発明の他の目的は、高品質の薄型の IC カードを効率よく、安価に製造できるようにした IC カードの製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物に対して、半導体素子群をチャックに保持し、この保持された半導体素子群から上記粘着シートを剥がす分離工程と、該分離工程で粘着シートが剥がされてチャックに保持された半導体素子群から半導体素子を所望の単位でピックアップしてトレイに収納するトレイ収納工程とを有することを特徴とする半導体素子の分離方法である。また、本発明は、枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群をチャックに保持し、この保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断し、この切断された粘着シートを上記保持された半導体素子群から剥がす分離工程と、該分離工程で粘着シートが剥がされてチャックに保持された半導体素子群から半導体素子を所望の単位でピックアップしてトレイに収納するトレイ収納工程とを有することを特徴とする半導体素子の分離方法である。

【0009】また、本発明は、粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物に対して、半導体素子群をチャックに保持し、この保持された半導体素子群から上記粘着シートを剥がす分離工程と、該分離工程で粘着シートが剥がされてチャックに保持された半導体素子群から半導体素子を各々独立的にピックアップするピックアップ工程とを有することを特徴とする半導体素子の分離方法である。また、本発明は、枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群をチャックに保持し、この保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断し、この切断された粘着シートを上記保持された半導体素子群から剥がす分離工程と、該分離工程で粘着シートが剥がされてチャックに保持された半導体素子群から半導体素子を各々独立的にピックアップするピックアップ工程とを有することを特徴とする半導体素子の分離方法であ

8

る。また、本発明は、上記半導体素子の分離方法において、分離工程とピックアップ工程とを並行することを特徴とする。

【0010】また、本発明は、枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群を、チャックに保持される粘着性を有する仮固定用シート上に粘着させて保持し、この保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断し、この切断された粘着シートを半導体素子群から剥がすことによって各半導体素子をピックアップ可能に半導体素子群を仮固定用シート上に粘着させたものを得ることを特徴とする半導体素子の分離方法である。また、本発明は、枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群をチャックに保持し、この保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断し、この切断された粘着シートを上記保持された半導体素子群から剥がしながら、半導体素子群の上記粘着シートが貼付けられていた側に、各半導体素子をピックアップ可能に粘着性を有する仮固定用シートを粘着させることを特徴とする半導体素子の分離方法である。

【0011】また、本発明は、粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物に対して、半導体素子群を保持するチャック手段と該チャック手段によって保持された半導体素子群から上記粘着シートを剥がす剥離手段とを有する分離手段と、該分離手段の剥離手段により粘着シートが剥がされて上記チャック手段により保持された半導体素子群から半導体素子を所望の単位でピックアップしてトレイに収納するトレイ収納手段とを備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置である。また、本発明は、枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群を保持するチャック手段と該チャック手段により保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断する切断手段と該切断手段で切断された粘着シートを上記チャック手段により保持された半導体素子群から剥がす剥離手段とを有する分離手段と、該分離手段の剥離手段により粘着シートが剥がされて上記チャック手段により保持された半導体素子群から半導体素子を所望の単位でピックアップしてトレイに収納するトレイ収納手段とを備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置である。

【0012】また、本発明は、粘着シートに半導体ウエハの状態に貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物に対して、半導体素子群を保持するチャック手段と該チャック手段により保持された半導体素子群から上記粘着シートを剥がす剥離手段とを有する分離手段と、該分離手段の剥離手段により粘着シートが剥がされて上記チャック手段により保持された半導体素子群から半導体

9

素子を各々独立的にピックアップするピックアップ手段とを備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置である。また、本発明は、枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態で貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群を保持するチャック手段と該チャック手段により保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断する切断手段と切断手段により切断された粘着シートを上記チャック手段により保持された半導体素子群から剥がす剥離手段とを有する分離手段と、該分離手段の剥離手段により粘着シートが剥がされて上記チャック手段により保持された半導体素子群から半導体素子を各々独立的にピックアップするピックアップ手段とを備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置である。また、本発明は、上記半導体素子の分離装置において、分離手段による半導体素子群からの粘着シートの剥がしとピックアップ手段による半導体素子のピックアップとを並行できるようにチャック手段を回動できるように構成したことを特徴する。

【0013】また、本発明は、上記半導体素子の分離装置における分離手段において、対象物の半導体素子群の外観を検出する外観検出手段を有することを特徴とする。また、本発明は、上記半導体素子の分離装置における分離手段において、対象物の半導体素子群がチャック手段に保持された状態を基準にして、半導体素子群における半導体素子の番地を検知する検知手段を有することを特徴とする。また、本発明は、上記半導体素子の分離装置において、更に、ピックアップ手段でピックアップされた後、チャック手段のチャック面に残されたゴミを除去する除去手段を備えたことを特徴とする。

【0014】また、本発明は、枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態で貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群を粘着性を有する仮固定用シート上に粘着させて該仮固定用シートを保持するチャック手段と、該チャック手段に仮固定用シートを介して保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断する切断手段と、該切断手段により切断された粘着シートを上記チャック手段に仮固定用シートを介して保持された半導体素子群から剥がすことによって各半導体素子をピックアップ可能に半導体素子群を仮固定用シート上に粘着させたものを得る剥離手段とを備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置である。また、本発明は、枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態で貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群を保持するチャック手段と、該チャック手段で保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断する切断手段と、該切断手段により切断された粘着シートを上記チャック手段により保持された半導体素子群から剥がす剥離手段と、該剥離手段により粘着シートを剥がした半導体素子群の上記粘着シートが貼付られていた側に、各半導体素子をピ

10

ックアップ可能に粘着性を有する仮固定用シートを粘着させる粘着手段とを備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置である。

【0015】また、本発明は、粘着シートに半導体ウエハの状態で貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物に対して、半導体素子群を保持するチャック手段と、該チャック手段により半導体素子群を保持した状態で、上記粘着シートの端を保持して粘着シートを所定の方向に引っ張る引張機構と、該引張機構で粘着シートを引っ張る際、上記粘着シートを押さえながら所定の方向に移動して上記粘着シートを半導体素子群から剥がす成形手段とを備えたことを特徴とする半導体素子の分離装置である。また、本発明は、上記半導体素子の分離装置において、更に、粘着シートが剥がされた状態の半導体素子群から半導体素子を各々独立的にピックアップするピックアップ手段を備えたことを特徴とする。また、本発明は、上記半導体素子の分離装置において、更に、粘着シートを半導体素子群から剥がす際、チャック手段による半導体素子群の保持力が低下するのを低減する手段を備えたことを特徴とする。

【0016】また、本発明は、上記半導体素子の分離装置の剥離手段を、粘着シートの端を保持して粘着シートを引っ張る引張手段と、該引張手段で粘着シートを引っ張る際、粘着シートを押さえつつ粘着シートの折れ曲げ形状を成形させる成形機構とを少なくとも粘着シートの面に沿った方向に移動するように構成したことを特徴とする。また、本発明は、粘着シートに半導体ウエハの状態で貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物に対して、半導体素子群をチャックに保持し、この保持された半導体素子群から上記粘着シートを剥がす分離工程と、該分離工程で粘着シートが剥がされてチャックに保持された半導体素子群から半導体素子を所望の単位でピックアップして搭載位置へ搬送する搬送工程と、該搬送工程によって搬送されてきた半導体素子をトレイ上または被搭載基板上に搭載する搭載工程とを有することを特徴とする半導体素子の搭載方法である。また、本発明は、枠に周囲を固定した粘着シートに半導体ウエハの状態で貼付けられ、半導体素子単位に切断された対象物を位置決めして半導体素子群をチャックに保持し、この保持された半導体素子群の周囲の粘着シートを切断し、この切断された粘着シートを上記保持された半導体素子群から剥がす分離工程と、該分離工程で粘着シートが剥がされてチャックに保持された半導体素子群から半導体素子を所望の単位でピックアップして搭載位置へ搬送する搬送工程と、該搬送工程によって搬送されてきた半導体素子をトレイ上または被搭載基板上に搭載する搭載工程とを有することを特徴とする半導体素子の搭載方法である。

【0017】以上説明したように、前記構成によれば、0.002～0.2mm程度の薄肉の半導体ウエハを粘

11

着シートに貼付けた状態で、薄肉の半導体素子（半導体チップ）の単位に切断し、該切断された薄肉の半導体素子群を各半導体素子に傷つけることなく、しかも割ることなく高速で粘着シートから剥がして吸着コレットによって分離してトレイに収納または被搭載基板（回路基板）に搭載することができる。また、前記構成によれば、電子部品をつらねた状態のものを粘着シートに貼付けた状態で、電子部品の単位に切断し、該切断された電子部品群を各電子部品に傷つけることなく、高速で粘着シートから剥がして吸着コレットによって分離し、そのままの状態トレイに収納または被搭載基板（回路基板）に搭載することができる。また、前記構成によれば、高品質の薄型のＩＣカードを効率よく、安価に製造することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明に係る実施の形態について図を用いて説明する。図1は、本発明に係るＩＣカード等を構成する回路基板に薄肉の半導体チップ（半導体素子）を薄肉の半導体ウエハ（半導体基板）の状態からダイシング（切断）してトレイ等に搭載（収納）する全体のシステムの第1の実施の形態を示す概略構成を示す図である。このシステムは、0.002～0.2mm程度の薄肉の半導体ウエハ（半導体基板）の状態からダイシング（切断）して0.002～0.2mm程度の薄肉の半導体チップ（半導体素子）10を分離し、列状態にある薄肉の半導体チップ（半導体素子）の群20を一度に吸着コレット101に吸着する分離機構部（分離手段）100と、該分離機構部100で薄肉の半導体ウエハ（半導体基板）の状態から分離され、吸着コレット101に吸着されて搬入されて載置される列状態にある薄肉の半導体チップ（半導体素子）の群20から薄肉の半導体チップ毎に分離して反転し、この反転された薄肉の半導体チップを吸着ノズル216で吸着する分離コンベア部（搬送手段）200と、該分離コンベア部200で吸着ノズル216によって吸着して搬入された薄肉の半導体チップ10をトレイ等に搭載して詰める搭載機構部（トレイ詰め部）300とから構成される。なお、半導体ウエハの他に基板またはテープで多数つらねたチップサイズパッケージ等の半導体装置に対しても適用することが可能である。

【0019】次に、分離機構部100のステージ61上に供給されて載置されるワーク60の製造方法について図2を用いて説明する。薄肉の半導体ウエハ40は、シリコン等の基材上に通常の半導体製造方法によって半導体回路がチップ単位で作成される。このようにして、半導体回路が作り込まれた薄肉の半導体ウエハ40は、検査工程において、電気的特性試験や外観検査等により、良品ベレットと修復不可能な不良品ベレットとに選別され、不良品ベレットについてはマークが付されるか、あるいは薄肉の半導体ウエハの品番に対応させて不

12

良品ベレットの位置座標が検査装置の記録媒体または記憶装置に格納される。このように検査された薄肉の半導体ウエハ40の裏面には、シート粘着工程によって、外形より大きな粘着シート50が粘着される。粘着シート50は、例えば、PVC（ポリ塩化ビニル）、PET（ポリエチレンテレフタレート）等の伸縮性を有する樹脂が用いられてウエハよりも大きい径の薄膜形状に形成されているシート基材51を備え、このシート基材51の片面に所定の粘着剤が塗布されて粘着剤層52を形成している。この粘着剤は、ポリイミド系の材料で、紫外線（UV）の照射により硬化して粘着力が低下する性質のものである。この粘着剤としては、アクリル系の材料で、熱を加えることによって硬化して粘着力が低下する性質のものも使用することは可能である。当然この粘着剤を使用する場合、UV照射の代わりに熱を加えることになる。

【0020】次いで、治具装着工程において、図2

(a)に示す如く、ステンレス鋼等の金属枠（キャリアリング）55に薄肉の半導体ウエハ40を粘着した粘着シート50の外周部を弛みのないように引き伸ばされて貼付けて装着される。金属枠（キャリアリング）55に装着された粘着シート50上に粘着された薄肉の半導体ウエハ40は、ダイシング工程において、図2(b)に示すように薄肉の砥石61を用いて薄肉の半導体チップ毎に切断される。薄肉の半導体ウエハ40は、粘着シート50がダイシング時に十分に保持可能な粘着力で粘着されているため、ダイシングが可能である。また、このダイシングによって粘着シート50は、切断されていないので、切断された半導体チップの群20は、粘着シート50に粘着力で粘着されている状態である。次に、図2(c)に示すように、半導体チップ10が粘着シート50に粘着されている領域に紫外線（UV）を照射して粘着シート50における粘着剤52を硬化して粘着力を低下させる。以上のようにして製造されたワーク60は、分離機構部100に供給されて移動可能なステージ（搬送手段）170上に搭載されて固定される。

【0021】次に、本発明に係る分離機構部100の原理について、図3～図6を用いて説明する。まず、分離機構部（分離手段）100の動作を図3を用いて説明する。図3(a)に示すようにワーク60に対して切断された半導体チップの電極11が形成されている面の全体を保持するチャック150で強力に保持する。チャック150としては、各半導体チップ10に対応して表面に真空吸着用の溝152を形成し、該各溝152を真空源153に接続したチャック面部材151を備えて構成される。このように、チャック150により強力に保持されたワーク60に対して金属枠55の内周端近傍の粘着シートをカット155を回転させることによって切断し、金属枠55を粘着シート50から切り離す。ところで、チャック150としては、必ずしも真空チャックで

13

構成する必要はなく、各半導体チップを強力に保持できるのであればよく、マグネットチャックや冷凍チャック（チャック面の水分を急速冷凍する急速冷凍作用によって半導体チップ群を固定し、解凍作用によって着脱するもの）で構成しても良い。

【0022】また、真空源153の真空圧を自在に変えて、半導体チップの種類（材質）によって、チャック150のチャック力を可変にすることも可能である。この一実施例は、図30に示す如く、真空源153として、配管153aと真空ポンプ153cとの間に電圧を変えることで流量を制御できる比例電磁バルブ153bを入れて構成する。従って、比例電磁バルブ153bに対する電圧を外部から変えて制御することで、チャック150の真空圧を自在に変更することができる。また、チャック150の真空圧を制御することにより、図12～図14に示すように、開口部の押さえシート（テープ）192に加える圧力を可変設定することができる。

【0023】次に、図3（b）に示すように、チャック150と一对のクランプローラからなるクランプ手段160とを相対的に移動接近させて、金属棒55が切り離された粘着シート50の一端を、一对のクランプローラからなるクランプ手段（引張手段）160でクランプする。続いて、更にチャック150とクランプ手段160とを相対的に移動させながら、クランプ手段160全体を軸161を中心して矢印162で示すように180度回転することによって、図3（c）に示すように、粘着シート50の一端は、上方に持ち上げられる状態となる。

【0024】続いて、更にチャック150とクランプ手段160とを相対的に移動させることによって、図3

（d）に示すように、薄肉の半導体チップ群にUV照射によって著しく低下した粘着力で粘着された粘着シート50は横方向に引っ張られてチャック150に保持された薄肉の半導体チップ群から割れることなく、剥がされることになる。この実施例においても、粘着シートに作用する引っ張り力によって、薄肉の半導体チップ群から剥がすことになるので、各半導体チップについて一端から他端へと、粘着シートを剥がすことになり、チャック150に保持された薄肉の半導体チップの全てを割ることなく、しかも傷付けることなく、粘着シート50を剥がすことが可能となる。更に、薄肉の半導体チップ10についての粘着シート50からの剥がし方向を半導体チップの角から剥がすように設定して行くと更に弱い力で剥がすことが可能である。即ち、この実施例において、粘着シート50に作用する引っ張り力Fによって薄肉の半導体チップ10の群から剥がす際、半導体チップの粘着面に対する引っ張り力Fの作用方向角度 ψ と半導体チップ10に作用する力 F_x 、 F_y との関係を図4に示す。剥がし力 F_x は、 $F_x = F \cos \psi$ に近似する関係から、 ψ を小さくした方が大きな剥がし力が得られ、薄肉の半

14

導体チップ10の群から容易に粘着シート50を剥がすことが可能となる。他方半導体チップ10のチャック150への保持力に抗する力 F_y は、 ψ を小さくした方が小さくなってチャック150の保持力を非常に大きくする必要がなくなり、薄肉の半導体チップ10を割る可能性を著しく低減することができる。

【0025】ところで、粘着シート50の材質と粘着剤の特性（柔らかさ）とも関係があり、粘着シート、接着剤（粘着剤）が薄く、柔らかい方が、半導体チップ10との剥離角度が小さく（曲率半径が小さい）、角度固定治具165に密着し、剥がれやすくなることは明らかである。

【0026】そこで、引っ張り力Fの作用方向角度 ψ をできるだけ小さくしてその角度を確保するために図5

（a）（b）に示すような楔状の引き剥がし角度固定治具（成形機構）165を用いる。この楔状の引き剥がし角度固定治具165は、剥がす角度 ψ を確保すると共に、切断された薄肉の半導体チップ群に対して剥がす位置も直線状に揃えて剥がし力を集中する役目をするようになる。なお、楔状の引き剥がし角度固定治具165の先端165aは、図6に示すように剥がす力が1点に集中しないように粘着シートに対して所定の曲面（半径が0.1～20mm程度）が形成されるようにして半導体チップ10の割れを防止する。該曲面の半径が小さくなれば、剥がす力が集中して剥がし易くなる。当然粘着シートの厚さが薄くなれば、曲面の半径が小さくなって剥がす力が集中することになる。また、楔状の引き剥がし角度固定治具165における剥がす角度 ψ としては、図4に示す関係から10°～20°程度が望ましいことがわかる。なお、この剥がす角度 ψ としては、引き剥がし角度固定治具165の姿勢を機構的に変更させる場合も含めても良い。この場合、当然、引き剥がし角度固定治具165の先端の角度は、10°～20°程度よりも小さくなる。しかし、楔状の引き剥がし角度固定治具165を移動させる条件として、図5および図6に示すように、引き剥がし角度固定治具165を粘着シート50に接触させる必要がある。そのために、引き剥がし角度固定治具165をばね部材等から構成された押圧手段168で粘着シート50に対して押圧すればよい。このように、押圧手段168で押圧しながら、引き剥がし角度固定治具165を移動させることによって、粘着シートの剥がし力が先端部165aに集中させて剥がし曲率が増大するのを防止して薄肉の半導体チップ10を割る可能性を著しく低減すると共に半導体チップ10の吸着を維持することができる。押圧手段168で押圧しながら、引き剥がし角度固定治具165を移動させることによって、薄肉の半導体チップ10の肉厚にばらつきがあっても、このばらつきに対して同じ剥がし曲率を確保して円滑に剥がすことが可能となる。

【0027】なお、引き剥がし角度固定治具165が押

15

圧手段168の押圧力により上下に微動できるように構成されているため、引き剥がし角度固定治具165を図7(b)に示す粘着シート50の上面上の位置までスムーズに乗り上げるために、図5および図8に示すように引き剥がし角度固定治具165の両端に突起169が設けられている。この突起169の高さhは半導体チップ10の厚さより僅か小さくなっていて、半導体チップ10が存在しない領域においては、突起169が例えばチャック150の周辺の上面に当接するように構成されている。また、押圧手段168による押圧力は、半導体チップ10の種類(例えば厚さ)に応じて可変できるように構成されている。即ち、半導体チップ10の厚さが薄い場合には、押圧手段168による押圧力を弱め、半導体チップ10の厚さが厚い場合には、押圧手段168による押圧力を強め、半導体チップ10を割ること無く、円滑に粘着シートを剥がすことができる。

【0028】次に、この楔状の引き剥がし角度固定治具(成形機構)165を用いた分離機構部(分離手段)100について、図7を用いて説明する。図7(a)

(b)は、基本的には、図3(a)(b)と同様である。次に、図7(b)に示すように、引き剥がし角度固定治具165を押圧手段168で押し付けて粘着シート50の上面に接触させて右端に位置させる。次に、チャック150とクランプ手段160とを相対的に移動させながら、クランプ手段160全体を軸161を中心して矢印162で示すように180度回転することによって、図7(c)に示すように、粘着シート50の一端を、上方に持ち上げて、押圧手段168で押し付けられた引き剥がし角度固定治具165の先端165aで折り曲げる状態となる。次に、引き剥がし角度固定治具165の移動速度のほぼ倍の速度でクランプ手段(引張手段)160全体を移動させながら、クランプ手段160で粘着シート50に対して引っ張り力Fを与え、引き剥がし角度固定治具165の先端165aに形成された曲面で粘着シートの剥がし力を集中させることによって、各半導体チップ10の端から順次粘着シート50を円滑に剥がしていくことになる。このように、クランプ手段160の一方のローラにトルクモータの出力を接続して所望の回転トルクを付与することによって粘着シート50に対して引っ張り力Fを与えるように構成するので、クランプ手段160全体の移動速度を、引き剥がし角度固定治具165の移動速度のほぼ倍にすればよい。なお、引き剥がし角度固定治具165を定位置に設置し、チャック150を矢印方向に移動するように構成してもよい。なお、引き剥がし角度固定治具165を元の位置に戻す際、チャック150の上面との接触を避けるために、引き剥がし角度固定治具165を上昇させるか、またはチャック150を下降させればよい。

【0029】以上説明したように、押圧手段168で押圧される引き剥がし角度固定治具(成形機構)165を

16

用いることによって剥がす角度 ψ を確保すると共に、切断された薄肉の半導体チップ群に対して剥がす位置も直線状に揃えて剥がし力を集中させることができ、各薄肉の半導体チップを割ることなく、粘着シート50を円滑に剥がすことが可能となる。特に、図6に示すように引き剥がし角度固定治具165の先端165aが半導体チップ10の右端から粘着シート50を剥がす始める際、半導体チップ10を吸着保持する力が最も必要となるが、常に押圧手段168により引き剥がし角度固定治具165を介して半導体チップ10を押し付けて粘着シート50を剥がすことになるので、チャック150に吸着保持された半導体チップから粘着シートを円滑に剥がすことができる。特に引き剥がし角度固定治具165の表面の摩擦力を小さくすることによって先端部における粘着シートの曲率を小さくして半導体チップから粘着シート50を剥がしやすくすることができる。ところで、チャック150の実施例としては、図9および図10に示す構成が考えられる。即ち、図9(a)に示すチャック150aは、チャック面部材151aに所定の間隔で真空吸着穴157につながった溝または穴152を穿設し、その上に図5にも示すようにセラミックス材等で形成された多孔質吸着プレート156を設ける構成にしたものである。特に、多孔質吸着プレート156としては、各半導体チップ毎に複数の吸着孔が必要であることからして、吸着孔の分布が全面に亘って均一である必要があり、セラミックス材はこの性質を有し、適切である。このチャック150aによれば、半導体チップ群以外の吸着穴を塞ぐ必要もなく、しかも吸着穴の配列を半導体チップ10の配列にあわせる必要がなくなる。しかしながら、多孔質吸着プレート156を用いると粘着シート50を剥がしていくほど、吸着力が急激に、且つ大幅に低下することになる。そこで、後述するように引き剥がし角度固定治具165を後追いするように例えばテープ192で覆うことによって真空力の低下を防止(減少)させることができる。

【0030】また、図9(b)に示すチャック150bは、チャック面部材151bに半導体チップの配列に適合するように真空吸着穴157を穿設して構成したものである。このチャック150bによれば、金属枠55を付けた粘着シート50に粘着された半導体チップ群をチャック150bに保持する際、多少位置ずれが生じても各吸着穴157で各半導体チップ10を吸着できる半導体チップ10が大きいものに対して適用することができる。なお、吸着面にフッ素樹脂膜を施すことによって、吸着力を確保し、しかも、半導体チップの電極等が形成された回路面をある程度の保持力を確保して吸着する関係で、回路面を傷付けないようにすることが可能となる。しかしながら、フッ素樹脂膜の表面に電荷が帯電することになるので、ときおりイオン放出手段(図示せず)によりイオンブローをすることによって中和させて

17

半導体チップに影響を与えないようにすることができる。また、図9(c)に示すチャック150cは、チャック面部材151cに半導体チップの大きさよりも細かい間隔でランダムに、微小な真空吸着穴157を穿設して構成したものである。そのため、図9(a)に示す多孔質吸着プレート156の場合に近い吸着特性を有することになる。このチャック150cによれば、半導体チップ群以外の吸着穴を塞ぐ必要もなく、しかも吸着穴の配列を半導体チップ10の配列にあわせる必要がなくなる。しかしながら、このチャック150cを用いると粘着シート50を剥がしていくほど、吸着力が低下することになる。そこで、後述するように引き剥がし角度固定治具165を後追いするように例えばテープ192で覆うことによって真空力の低下を防止することができる。なお、吸着面にフッ素樹脂膜を施すことによって、吸着力を確保し、しかも、半導体チップの電極等が形成された回路面をある程度の保持力を確保して吸着する関係で、回路面を傷付けないようにすることが可能となる。しかしながら、フッ素樹脂膜の表面に電荷が帯電することになるので、ときおりイオン放出手段(図示せず)によりイオンブローをすることによって中和させて半導体チップに影響を与えないようにすることができる。

【0031】また、図10(a)(b)に示すチャック150dは、チャック面部材151dに所定の間隔で真空吸着穴157につながった溝または穴152を穿設し、その上に吸着孔が均一に分布したセラミックス材等で形成され、仕切板または接着剤159等で半導体チップ単位もしくは図5に示す引き剥がし角度固定治具165の先端165aに沿った1乃至3程度の列単位で区切られた多孔質吸着プレート156'を設け、更に、各真空吸着穴157を塞ぐ塞ぐ機構70を設けて構成にしたものである。塞ぐ機構70は、シリンダ状の駆動源71と、該駆動源71の出力であって各真空吸着穴157に当接させて塞ぐ出力部材72と、真空室の真空を保つためのジャバラもしくは真空シール73とで構成される。そして、これら塞ぐ機構70の順次駆動は、真空室内の真空圧力の低下に応じて行いか、引き剥がし角度固定治具165の移動量に合わせて行えばよい。なお、出力部材72の先端部には、塞いだ際、真空吸着穴157と真空室とを繋げる細孔72aが穿設され、半導体チップ10を弱い吸着力で保持できるようになっている。また、出力部材72の先端部に細孔72aを穿設せずに、その代わりに多孔質吸着プレート156'の上面と半導体チップ10との間に弱い接着力を持たせてもよい。

【0032】従って、粘着シート50が完全に剥がされた半導体チップを真空吸着している箇所真空吸着穴を順次機構70を駆動して出力部材72で塞いでいけば、粘着シート50の剥離にともなって起きる真空吸着力の低下を防止することができる。しかし、その箇所の半導体チップ10の吸着保持力は、細孔72aを通して得る

18

ことができる。また、多孔質吸着プレート156'との間の弱い接着力を持たせることによって半導体チップをチャックに保持させることが可能となる。いずれにしても、多孔質吸着プレート156を用いた場合、粘着シート50を剥がす始めると真空吸着力が急減に低下することになるが、仕切板または接着剤159等で区切られた多孔質吸着プレート156'と塞ぐ機構70とを用いることによって、真空吸着力の急減低下を著しく減少させることができる。そして、粘着シート50の剥がしが終わった後、再び全ての塞ぐ機構70による全ての真空吸着穴の塞ぎを開放することによって、全ての半導体チップ10を強い吸着力で保持することができる。また、半導体チップ単位で、多孔質吸着プレート156'を仕切ると共に塞ぐ機構70を設けることによって、半導体チップ単位で塞ぐ機構70を作動させることによって、半導体チップ単位でチャック150dからピックアップすることができる。また、列単位で多孔質吸着プレート156'を仕切ると共に塞ぐ機構70を設けることによって、列単位で塞ぐ機構70を作動させることによって、半導体チップを列単位でチャック150dからピックアップすることもできる。

【0033】また、図5および図9(a)に示すように、チャック150aとして多孔質吸着プレート156を用いる場合、図11に示すように多孔質吸着プレート156の径Dを半導体ウエハの直径にできるだけあわせることによって、吸着面の面積を低減でき、その結果、半導体ウエハを吸着保持した際の真空の低下率を低く抑えることができ、真空ポンプの容量も小さくして済ませることができる。そして、図11に示すチャック面部材151aの周辺に設けられた穴75は、チャック本体の上面に設けられた突起に嵌合させて位置決めして取り付けるために利用される。また、図7に示すように、引き剥がし角度固定治具165の先端部165aのすぐ後を追うように粘着シート50が剥がされつつある半導体チップの列を、ばね等の押圧手段195で押圧される押さえ付け手段167で押さえ付けることによって、常に各半導体チップ10は、押圧手段で押圧される引き剥がし角度固定治具165と押圧手段195で押圧される押さえ付け手段167の何方かで必ず押さえ付けられ、その結果チャック150の吸着力が弱くても粘着シート50が剥がされた半導体チップ群をチャック150に保持することが可能となる。即ち、引き剥がし角度固定治具165と押さえ付け手段167との間の間隙Hを半導体チップのサイズWよりも小さくすることによって、常に各半導体チップ10を、引き剥がし角度固定治具165と押さえ付け手段167の何方かで必ず押さえ付けることが可能となる。特に、引き剥がし角度固定治具165の先端部165aが半導体チップの左端近傍に位置したとき、押さえ付け手段167による半導体チップ10を押さえ付ける効果を発揮することができる。この場合、図

19

7 (b) に示す状態から図 7 (c) に示す状態へと粘着シート 50 の一端を、上方に持ち上げて、引き剥がし角度固定治具 165 の先端 165 a で折り曲げた後、押さえ付け手段 167 を退避した状態から、引き剥がし角度固定治具 165 の先端部 165 a のすぐ後を追うように進入させる必要がある。なお、この場合、押さえ付け手段 167 として、押圧機構の先に転がる長尺ローラを付けて構成し、引き剥がし角度固定治具 165 の先端部 165 a のすぐ後を追うようにチャック 150 との間で相対的に移動させてもよい。

【0034】次に、チャック面に多孔質吸着プレート 156 や微小な真空吸着穴を多数設けて粘着シート 50 の剥離にともなう起きる真空吸着力の低下を防止する他の方法について説明する。即ち、図 12 に示すように、引き剥がし角度固定治具 165 の先端部 165 a のすぐ後を追うように粘着シート 50 が剥がされつつある半導体チップの列を含めて全体を、リール 191 から解されたテープ 192 で覆うことによってチャック 150 の吸引力の低下を防止して粘着シート 50 を剥がそうとする半導体チップのチャック 150 への吸着力を維持することが可能となる。即ち、テープ 192 の先端 193 をプ

$$W > t_1 + t_2 + R_1 + R_2$$

但し、W は半導体チップ 10 のサイズ、 t_1 は粘着シート 50 (接着剤も含む) の厚さ、 t_2 はテープ 192 の厚さ、 R_1 は、引き剥がし角度固定治具 165 の先端部 165 a の半径、 R_2 は金属製の押さえ付け手段 167 の半径である。そこで、 R_1 、 R_2 を 0.1 mm 程度にし、 t_1 を 0.065 mm 程度、 t_2 を 0.05 mm 程度にし、間隙 H として 0.1 mm をとることによって、半導体チップのサイズ W が 0.415 mm 程度まで半導体チップ 10 を真空吸着した状態で粘着シート 50 を円滑に剥がすことができる。また、テープ 192 で粘着シート 50 が剥がされた半導体チップを覆うことによ

て、吸着力の低下も防止することができる。

【0037】また、各半導体チップ 10 への吸着力は、各半導体チップ 10 への吸着面積と真空度との積に比例することになる。他方、各半導体チップ 10 への剥がし力は、半導体チップ 10 のサイズ W と粘着シート 50 に対する接着力の積に比例することになる。従って、半導体チップ 10 のサイズ W が大きくなれば、真空度を増大した方が好ましいことになる。また、切断された半導体チップ群に対して粘着シート 50 を剥がす方向としては、図 5 (a) に示すように半導体チップの配列方向と図 5 (b) に示すように半導体チップの配列方向に対して平面的に傾ける方向 (例えば約 45°) とがある。図 5 (b) に示す場合は、各半導体チップに対して粘着シートが角部から剥がされ始めることになるため、図 5 (a) に示す場合に比べて剥がされ易くなる。この場

20

* の押さえ付け手段 167 をチャック 150 との間で相対的に移動させることによってリール 191 からテープ 192 を解されることになる。これを模式的に示したのが、図 13 (a) である。ここで、ばね等の押圧手段 195 による押さえ付け手段 167 を介してのテープ 192 への押し付け力を、半導体チップ 10 の厚さ、材質に応じて変更することもできる。

【0035】なお、テープ 192 の先端をチャック 150 に固定した後、テープ 192 を最初リール 191 から繰り出すようにすれば、その後チャック 150 からもれる吸着力でテープ 192 を吸引することができ、その結果図 13 (b) に示す如く、引き剥がし角度固定治具 165 の先端部 165 a のすぐ後を追うように粘着シート 50 が剥がされつつある半導体チップの列を含めて全体を、テープ 192 で覆うことによってチャック 150 の吸引力の低下を防止して粘着シート 50 を剥がそうとする半導体チップのチャック 150 への吸着力を維持することが可能となる。

【0036】特に、図 14 に示すように、半導体チップ 10 のサイズが小さくなった場合、引き剥がし角度固定治具 165 の先端部 165 a と後追いするテープ 192 との間の間隙を小さくする必要がある。即ち、次に示す (数 1) 式の関係を満足させる必要がある。

(数 1)

合、各半導体チップに作用する力として中央で最大で左右の端に行くに従って低下することになり、半導体チップを吸着保持する上でも有利となる。

【0038】また、引き剥がし角度固定治具 165 を用いて粘着シート 50 を半導体チップ配列から剥がす方法としては、図 15 に示す方法もある。この方法は、クランプ手段 160 で粘着シート 50 を所望の張力で引っ張りながら、粘着シート 50 に対して引き剥がし角度固定治具 165 を押し込んで行くことによって引き剥がし角度固定治具 165 の先端下面に粘着シート 50 の折り返す部分を作って粘着シート 50 を半導体チップ配列から剥がすものである。なお、この場合、引き剥がし角度固定治具 165 の下面と半導体チップの上面との間に粘着シートの 2 枚よりも僅か大きい間隙を形成すればよく、必ずしも引き剥がし角度固定治具 165 を矢印 76 で示すように下方に押圧する必要はない。もし、引き剥がし角度固定治具 165 を矢印 76 で示すように下方に押圧する場合には、非常に弱い力で押圧すればよい。この方法によれば、粘着シート 50 の剥離角度を最小にして粘着シート 50 を半導体チップ配列から剥がすことができるので、チャック 150 による半導体チップ配列の真空吸着力が弱くても粘着シート 50 を半導体チップ配列から剥がすことができる。また、粘着シート 50 の剥離角度を最小にすることによって、紫外線の照射などにより硬化して粘着力が低下した粘着剤が割れて剥がれ易くなる。

21

【0039】ところで、チャック150に保持されている半導体チップに対して粘着シート50を剥がし終わるに近づくに従って粘着シート50に貼り付いている半導体チップ数が大幅に少なくなってくるため、剥がす力F_xの反作用としてチャック150に保持されている半導体チップを横方向に移動させようとする大きな力が働いて移動してしまい粘着シートを数少ない半導体チップから剥がすことができないこともある。もし剥がされても半導体チップは吸着面で横ずれを起こし、半導体チップのピックアップができなかったり、剥がされたチップと接触し割れ等を起こす。そこで、粘着シート50の末端をチャック150の周辺(枠)に仮固定しておくことによって半導体チップの吸着面からの横ずれを防止することができる。

【0040】次に、分離機構部(分離手段)100の具体的な実施例について図16を用いて説明する。ワーク60は、粘着シート50の側を上に向けて、退避も可能な搬送手段170により粘着シートを剥離する剥離ステーションに供給されて金属枠55が位置決め固定される。チャック150は、インデックスステージ172上に2つ設けられ、粘着シート50の剥がしと、粘着シート50が剥がされた半導体チップの配列のピックアップとを並行するように構成する。夫々のチャック150は、夫々の支持部材171上に取付けられている。該夫々の支持部材171は、基台175上に設けられ、駆動源174から駆動力によってインデックスされるインデックスステージ172に対して駆動源173によって昇降可能に支持されている。従って、剥離ステーションにおいて、チャック150を上昇させてチャック力を付与することによって、チャック150は、支持部材171に固定されたワーク60の半導体チップの電極11が形成されている面の全体を強力に保持することになる。そして、駆動源182を駆動することによって、カット155を取付けた回転部材178を支持する支持部材179を降下させ、駆動源180を駆動して回転部材178を回転させて、回転部材178の先のカット155で粘着シートの周辺を切断することによって金属枠55が粘着シート50から切り離されることになる。なお、181は、支持部材179を昇降可能に支持する部材である。

【0041】次に、カット155を上昇させると共に、駆動源173を駆動してチャック150を降下し、搬送手段170を退避させ、再びチャック150を上昇させて粘着シート50の始端を一对のクランプからなるクランプ手段160でクランプできる状態となる。該クランプ手段160は、横方向に移動させる駆動源181を有する移動機構(ガイドレールと送りねじ機構184から構成される。)185と180度回転させる駆動源(図示せず)を有する回転機構(図示せず)とを備えている。更に、押圧手段168で押圧されて引き剥がし角度

22

固定治具165を上下に微動できるように支持し、更にテープ192を巻き取って収納しているリール191を支持すると共に押圧手段195で押圧されて金属製の押さえ付け手段167を上下に微動できるように支持する支持部材は、横方向に移動させる駆動源186を有する移動機構(ガイドレールと送りねじ機構187から構成される。)上に取り付けられている。従って、図14に示す如く引き剥がし角度固定治具165と押さえ付け手段167とを一緒に所定の間隔Hを保って横方向に移動させることが可能となる。なお、クランプ手段160で粘着シートの始端をクランプして180度回転させるまで、リール191および押さえ付け手段167を上記支持部材上において退避させておく必要がある。

【0042】次に、前述した通り、粘着シート50の始端をクランプ手段160でクランプした後、押圧手段168で押圧される引き剥がし角度固定治具165の先端165aで粘着シートを折り曲げながら、さらに引き剥がし角度固定治具165を追うように押圧手段195で押圧される押さえ付け手段167でリール191からテープ192を解いて粘着シートが剥がされた半導体チップ群を覆って、チャック150とクランプ手段160および引き剥がし角度固定治具165と押さえ付け手段167の相対的な動作によって、チャック150による吸着力低下をもたらすことなくチャック150に保持された薄肉の半導体チップ群から円滑に粘着シート50を剥がし、剥がされた粘着シートを吸着手段176で吸着して排除することになる。

【0043】次に、インデックスステージ172を回転させることによって粘着シート50を剥離した薄肉の半導体チップ群を剥離ステーションからピックアップステーションに移動させる。ピックアップステーションでは、チャック150による薄肉の半導体チップ群へのチャック力を弱めて、シリンダ等の駆動源102を駆動制御して移動ブロック105を降下させると共に吸着コレット101を降下させ、ばね部材106を圧縮させて吸着コレット101の先端を粘着シート50から剥がされて置かれた例えば一列単位の薄肉の半導体チップ群20と接触または若干の隙間をもたせて吸着コレット101により例えば一列単位の薄肉の半導体チップ群20を吸着し、移動ブロック105の上昇に伴って吸着コレット101を上昇することによって、例えば一列単位の薄肉の半導体チップ群20を粘着シート50から分離されることになる。即ち、ピックアップステーションにおいて、インデックスされたチャック150から、多数列から構成される半導体チップ群を、吸着コレット101によって例えば一列単位でピックアップするためには、上記チャック150または吸着コレット101を相対的に図16の紙面に垂直方向に移動させる機構を設ける必要がある。これにより、吸着コレット101は、チャック150上の多数列から構成される半導体チップ群から順

23

次一列単位の薄肉の半導体チップ群 20 をピックアップすることが可能となる。

【0044】更に、駆動源 108 を駆動して送り機構 109 により例えば一列単位の薄肉の半導体チップ群 20 を吸着した吸着コレット 101 を、図 17 示すように、分離コンベア部 200 へ支持部材 103 と共に移動させ、その後、シリンダ等の駆動源 102 を駆動制御して移動ブロック 105 を降下させると共に吸着コレット 101 を降下させ、ばね部材 106 を圧縮させて吸着コレット 101 の先端に吸着された例えば一列単位の薄肉の半導体チップ群 20 をコンベアと接触させ、吸着コレット 101 による吸着を解除することによって、コンベア 201 上に置くことが可能となる。以上により、例えば一列単位の半導体チップ群ごとに電極面と反対の面を吸着コレット 101 で吸着して電極面を下側にしてコンベア 201 上に載せることが可能となる。

【0045】次に、本発明に係る IC カード等を構成する回路基板に薄肉の半導体チップ（半導体素子）を薄肉の半導体ウエハ（半導体基板）の状態からダイシング

（切断）してトレイに詰めたり或いは IC カード等を構成する回路基板に搭載する全体のシステムの第 1 の実施例について説明する。分離機構部 100 については、既に説明したので省略する。分離コンベア部 200 は、基台 218 上に設けられ、分離機構部 100 の吸着コレット 101 で搬入されて載置される列状態にある薄肉の半導体チップ（半導体素子）の群 20 を搬送するコンベア 201 と、該コンベア 201 で搬送される来る半導体チップにマークされた不良チップを検出し、該コンベア 201 によって搬送されて吸着コレット 101 で薄肉の半導体チップ（半導体素子）の群 20 を載せるスペースが確保できることを検出するセンサ 202 と、コンベア 201 によって搬送されて半導体チップが分離位置にきたことを検出するセンサ 203 と、センサ 202 で検出された不良の半導体チップが分離位置にきたことをセンサ 203 で検出された場合、そのチップを排出すべくシュート 206 および収納容器 207 から構成された排出手段と、良品の半導体チップをコンベア 201 からコンベア 251 へと移し換える手段 250 と、良品の半導体チップを搬送するコンベア 251 と、コンベア 251 で搬送される半導体チップ 10 の外形を測定する撮像手段 209 と、コンベア 251 で搬送されてきた半導体チップ 10 を吸着ノズル 216 で吸着してトレイ詰め部（搭載機構部）300 まで搬送するための搬送機構 230 とから構成される。この実施例の場合、図 16 に示すように、分離コンベア部（搬送手段）200 において、薄肉の半導体チップ群 20 は、電極面を下側にしてコンベア 201 に載せられるので、図 1 に示す反転機構 208 が不要となる。

【0046】ところで、上記搬送機構 230 は、ガイド 212 に沿って移動する移動部 210 と、該移動部 21

24

0 を送り機構 213 を介して移動させるための駆動源 211 と、吸着ノズル 216 を取付け、シリンダ等の駆動源 214 によって上記移動部 210 上に上下に昇降可能に支持された吸着ノズル付きブロック 215 とによって構成される。また、上記センサ 202、203、撮像手段 209、コンベア 201 を駆動する駆動源および搬送機構 230 の駆動源 211、214 等は、制御装置（図示せず）に接続されている。そして、制御装置は、センサ 202、203、および撮像手段 209 などから得られる情報に基づいて、各種駆動源 211、214 を駆動制御する。従って、センサ 202 によって、薄肉の半導体チップ（半導体素子）の群 20 を載せるスペースが確保できていると検出されると、吸着コレット 101 によって分離機構部 100 から薄肉の半導体チップ（半導体素子）の群 20 が搬入されてコンベア 201 に載置されることになる。また、センサ 202 によってマークされた不良の半導体チップが検出されることになる。そして、コンベア 201 によって搬送されて、分離位置にきた各半導体チップをセンサ 203 が検出すると、移し換え手段 250 のノズルが伸びることによって下降して分離位置にきた良品の半導体チップを吸着してコンベア 251 に移し換える。そして、コンベア 251 で搬送される半導体チップの外形を撮像手段 209 によって測定し、制御装置に入力させる。実際は、撮像手段 209 では、半導体チップにおいて電極 11 が形成されていない側を撮像することになるので、外形のみの情報が得られ、この情報に基づいて、半導体チップ 10 は、吸着ノズル 216 に吸着されることになる。即ち、図 18

（c）および（d）に示すように、実線で示される吸着ノズル 216 に吸着される半導体チップ 10 における図 18（d）に鎖線で示される吸着ノズル 216 に対する位置情報（ δx 、 δy ）は、撮像手段 209 で測定される外形のみの情報から得られ、制御装置に入力されることになる。

【0047】更に、コンベア 251 で搬送されてきたチップは、搬送機構 230 の吸着ノズル 216 に吸着されて搭載機構部（トレイ詰め部）300 まで搬送されることになる。搭載機構部（トレイ詰め部）300 においては、吸着ノズル 216 に吸着されて搬送機構 230 によって搬送されてきた半導体チップを、上記吸着ノズル 216 を降下させるだけで、基台 307 上に設けられた X-Y ステージ 302、303 上に載置され、該 X-Y ステージ 302、303 によって位置決めされたトレイ 2 または IC カード等を形成することになる回路基板 30 上に搭載することが可能となる（トレイ 2 に対してはトレイ詰めが可能となる）。特に半導体チップを回路基板 30 上に搭載する際、半導体チップに形成された電極 11 と回路基板 30 上に形成された電極とを位置決めして搭載する必要がある。ところで、撮像手段 306 は、吸着ノズル 216 に吸着された半導体チップが搬送機構 2

25

30によって搬送される経路に設置され、半導体チップにおける電極11が形成した側を撮像して外形を基準に各電極(パッド)11の位置($d1x$, $d1y$) ($d2x$, $d2y$)を測定し、制御装置80に入力されることになる。あくまでも、半導体チップ10は吸着ノズル216を基準にして搬送機構230により搭載機構部300まで決められた距離搬送されることになる。一方、搭載機構部300においては、吸着ノズル216を基準とした半導体チップに形成された各電極11の位置情報が必要となる。この各電極11の位置情報は、制御装置において、撮像手段306が撮像した外形を基準にした各電極(パッド)11の位置情報($d1x$, $d1y$) ($d2x$, $d2y$)と撮像手段209が撮像した吸着ノズルを基準とした外形位置情報(δx , δy)とに基づいて算出することが可能となる。そして、予め半導体チップに形成された電極11と接続される回路基板上に形成された電極の位置情報は、制御装置に入力されて例えば記憶装置に記憶されている。従って、制御装置は、半導体チップを回路基板30上に搭載する際、回路基板上に形成された電極の位置情報と上記算出された吸着ノズル216を基準とした半導体チップに形成された各電極11の位置情報とに基づいて、X-Yステージ302、303を駆動する駆動源304、305を駆動制御してX-Yステージ302、303を位置決めすることによって、回路基板上に形成された電極に半導体チップに形成された電極とを接合材を用いたりして接続することが可能となる。トレイ2に搭載(収納)する場合、位置決め精度が要求されないので、制御が簡単になる。

【0048】なお、分離コンベア部200において、不良の半導体チップをセンサ202で検出する場合について説明したが、前述した通り半導体ウエハ40の状態(図19(a)(b)に示す如く不良の半導体チップについての半導体ウエハ座標(図19(c)に示す。)での位置情報が検査によって検出されているので、その位置情報を制御装置に入力しておけば、分離位置において不良の半導体チップを排出手段206、207で取り除くことが可能となる。次に、分離機構部100を縦形にした実施例について説明する。図20は、分離機構部100を縦形にした実施例を示す模式図である。多数の分離機構部100を並べて設置できるように横形にし、搬送機構からなる吸着コレット部120aにおける吸着コレット101aを搬送する動作として縦方向から横方向に変換することが可能な機構を追加する必要がある。このように分離機構部100を横形にした場合、図1で130で示す吸着コレット101の分離コンベア部200への搬送動作は、縦方向と横方向とが必要となる。しかし、分離機構部100を横形にすることによって、複数の分離機構部100を並べて設置することが可能となり、列状態の半導体チップ群20をより多く分離コンベア部200に供給することが可能となる。

26

【0049】次に、吸着コレット部120の他の実施例について、図21を用いて説明する。即ち、半導体チップのサイズが0.4~0.5mm程度に小さくなった場合、チャック150に保持された半導体チップの配列と吸着コレット101の吸着穴とを位置あわせすることが難しくなるので、吸着コレット101においても、チャック150と同様に、吸着面にセラミックス等の多孔質吸着プレート77を設けた吸着コレット101bで構成するか、また吸着面に非常に微小な吸着穴をランダムに高密度で形成した吸着コレット101cで構成することによって、チャック150から列状態(列単位もしくは全面一括の)の半導体チップ群をピックアップすることが可能となる。吸着コレット101でチャック150から半導体チップ群を全面一括で吸着して搬送系201に搭載する場合には、搬送系201から半導体チップをピックアップする吸着ノズル216にx、yの2次元の動きをさせるように構成すればよい。

【0050】また、半導体チップのサイズが大きい場合には、吸着コレット101dを用いて多数列の半導体チップ群を一度にチャック150からピックアップして、搬送系201に搭載する際、吸着穴を塞ぐ機構78を選択的に作動させることによって例えば1列状態で搭載することもできる。また、半導体ウエハは、円形形状を有し、反面吸着コレットは定められた数の吸着穴を穿設されているので、吸着コレットが、チャック150に弱く保持された円形形状の半導体チップ群の端に位置したとき、吸着穴に対向する位置に半導体チップが存在しないことが生じるので、この吸着穴を塞ぐ機構78で塞ぐことにより吸着コレットの吸着力の低下を減少させることができる。また、吸着穴を塞ぐ機構78を選択的に作動させることによって所望の半導体チップをチャック150からピックアップをさせないようにすることもできる。また、多数のノズルから構成された吸着コレット101eを用いれば、搬送系201に対して任意のパターンで搭載することができる。また、剥離ステーションとピックアップステーションを別にしたので、チャック150から半導体チップ10をピックアップするのに時間をかけても良いので、吸着コレット部120や分離コンベア部200を無くして直接搭載機構部300に直結することができる。即ち、ピックアップステーションのチャック150上から、吸着ノズル216によって半導体チップを各々独立的にピックアップさせることができる。この場合、移動部210にx、yの2軸方向の動きをさせる機構を設けるか、チャック150を支持する支持部材171にx、yの2軸方向の動きをさせるステージ機構を設ける必要がある。

【0051】また、搭載機構部300を分離機構部100に直結した場合、吸着ノズル216を複数にすることによって、トレイ2や回路基板に搭載する速度を向上させることができる。また、搭載機構部300を分離機構

27

部 100 に直結した場合において、半導体チップを反転する必要のある場合には、ピックアップステーションにおけるチャック 150 と搭載機構部 300 の吸着ノズル 216 との間に反転機構 208 を設ければ良い。また、トレイ 2 において、吸着機能を有するものを用いれば、2 つのトレイを用いて一方の吸着機能を有するトレイを反転させて他方のトレイに収納すれば、トレイに収納された半導体チップ群を一括で反転することもできる。

【0052】次に、チャック 150 上において半導体チップの配列を反転し、しかもトレイとしての役目も果たす実施例について、図 22 を用いて説明する。この実施例は、図 22 (a) に示すように粘着シート 50 が剥がされた半導体チップ群を覆うテープとして、下面に弱い粘着力をもったテープ 192' を用い、そしてこのテープ 192' の始端および終端を例えば、枠 55 に押し付けローラ 194' で押しつけて再度接着（貼り付け）し、図 22 (b) に示すように終端を例えば砥石等のカッタ 81 で切断することによって、チャック 150 に吸着された半導体チップ群の全てを、再度枠 55 に貼り付けられた弱い粘着力をもつテープ 192' に粘着させるものである。チャック 150 に吸着された半導体チップ群を、弱い粘着力をもつテープ 192' に粘着させるのは、押圧手段 195 で押圧される押さえ付け手段 167 を移動させることによって行うことができる。しかも、テープ 192' が押圧手段 168 で押圧される引き剥がし角度固定治具 165 を後追いする状態で、粘着シート 50 が剥がされた半導体チップの群をカバーするので、チャック 150 における吸着力の低下を防止することもできる。しかし、テープが単にカバーするだけの場合には、リール 191 にカバーできるだけの長さのテープを収納していればよいが、弱い粘着力をもつテープ 192' の場合には、所定の長さに切断されてしまうので、リール 191 には、相当量の長さのテープ 192' を収納して供給できるようにする必要がある。繰り出しローラ 80 は、テープ 192' をリール 191 から繰り出して始端を枠 55 に固定させるために用いるものである。次に、図 22 (c) に示すように、枠 55 に貼り付けられた弱い粘着力をもつテープ 192' に粘着された半導体チップ群を、チャック 150 による吸着力を弱めて矢印で示すように反転機構（図示せず）で上記枠 55 を掴んで反転させることによって、吸着コレット 101 または吸着ノズル 216 で吸着してピックアップすることができる状態となる。これによって、半導体チップ群を反転させて吸着コレット 101 または吸着ノズル 216 で吸着できることになる。

【0053】また、枠 55 に貼り付けられた弱い粘着力をもつテープ 192' に粘着された半導体チップ配列を、持ち運ぶことによって、トレイとしての役目をはたすことができる。もし、裸の状態を持ち運ぶことがまずければ、カセット等の容器に収納すればよい。そして、

28

枠 55 に貼り付けられた弱い粘着力をもつテープ 192' に粘着された半導体チップ配列を、容器に収納して製品として販売することができる。ユーザは、これを、搭載機にセットし、搭載機において半導体チップをピックアップして回路基板等に搭載して実装することができることになる。また、枠 55 に貼り付けられた弱い粘着力をもつテープ 192' に粘着された半導体チップ配列を、搬送手段を用いて持ち運ぶことによって、別の場所に設置された搭載機にセットし、搭載機において半導体チップをピックアップして回路基板等に搭載して実装することもできる。次に、チャック 150 上において半導体チップの配列をトレイとしての役目も果たす他の実施例について、図 23 を用いて説明する。この実施例は、図 23 に示すようにチャック 150 の上面に、上面に弱い粘着力をもった粘着層 86a を有する粘着シート 86 を吸着しておくものである。この粘着シート 86 を持ち運ぶ場合には、例えば金属枠 85 に貼付ておくことが望ましい。なお、この金属枠 85 の外径は、金属枠 55 の内径より小さくしておく必要がある。このように、チャック 150 の上面に予め、粘着シート 86 を吸着しておき、その上にワーク 60 を載置することによって、粘着シート 86 の弱い粘着力で切断された各半導体チップを保持することが可能となる。次に、粘着シート 86 に弱い粘着力で保持された半導体チップの配列から押圧手段 168 で押圧される引き剥がし角度固定治具 165 を用いて粘着シート 50 を折り曲げて剥がすことになる。しかし、粘着シート 86 による半導体チップに対する保持力が弱いので、図 7 に示すように、引き剥がし角度固定治具 165 の先端部 165a に接近させて押圧手段 195 で押圧される押し付け手段 167 を後追いさせる必要がある。また、図 15 に示す方法を用いれば、粘着シート 86 による半導体チップに対する保持力が弱くても、半導体チップ配列から粘着シート 50 を剥がすことができる。以上により、粘着シート 50 が剥がされて粘着シート 86 に保持された半導体チップ配列を得ることができる。

【0054】これにより、第 1 に、粘着シート 86 による半導体チップに対する保持力が弱いので、そのままの状態、吸着コレット 101 または吸着ノズル 216 で吸着してピックアップすることができることになる。第 2 には、チャック 150 の吸着力を弱め、枠 85 に貼り付けられた弱い粘着力をもつ粘着シート 86 に粘着された半導体チップ配列を、持ち運ぶことによって、トレイとしての役目をはたすことができる。もし、裸の状態を持ち運ぶことがまずければ、カセット等の容器に収納すればよい。そして、枠 85 に貼り付けられた弱い粘着力をもつ粘着シート 86 に粘着された半導体チップ配列を、容器に収納して製品として販売することができる。ユーザは、これを、搭載機にセットし、搭載機において半導体チップをピックアップして回路基板等に搭載して

実装することができることになる。また、枠 85 に貼り付けられた弱い粘着力をもつ粘着シート 86 に粘着された半導体チップ配列を、搬送手段を用いて持ち運ぶことによって、別の場所に設置された搭載機にセットし、搭載機において半導体チップをピックアップして回路基板等に搭載して実装することもできる。

【0055】また、以上説明した実施例は、薄肉の半導体ウエハを粘着シートに貼付けた状態で、薄肉の半導体素子（半導体チップ）の単位に切断し、該切断された薄肉の半導体素子群を粘着シートから剥がし、剥がされた半導体素子群を所定の単位で順次搬送し、各半導体素子を順次トレイ詰めまたは被搭載基板（回路基板）に搭載して実装する場合について説明したが、薄肉の半導体ウエハではなく、基板またはテープによって多数つらねたチップサイズパッケージのような半導体装置（電子部品：サイズが 0.3～2.0mm 程度、厚さが 0.5mm 以下で、例えば水晶等の薄物（厚さが 50μm 程度以下）、脆い物、情報機器部品等）を粘着シートに貼付けた状態で、つらねた基板またはテープを切断することによって半導体装置（電子部品）単位に切離し、該切離された半導体装置群を粘着シートから剥がし、剥がされた半導体装置群を所定の単位で順次搬送し、各半導体装置を順次トレイ詰めまたは被搭載基板（回路基板）に搭載して実装する場合に適用することも可能である。即ち、粘着シートに貼付る状態としては、様々な形態が考えられる。このように、電子部品を粘着シートに貼付けた状態で、つらねた基板またはテープを切断することによって電子部品単位に切離し、該切離された電子部品群の搭載面をチャックで保持した状態で電子部品群を一括粘着シートから剥がすようにしたので、電子部品を反転させることなく、しかも高速で搭載位置へ供給することができる。

【0056】次に、上述した分離機構部（分離手段）100の他の実施例について、図31～図38を用いて説明する。図31は、金属枠55に張付けられた（装着された）粘着シート50に粘着され、ダイシングされた半導体チップ10の群を模式的に示した図である。半導体ウエハの状態からダイシングされた半導体チップ10の群に対しては、図31に示すように、マップと呼ばれる番地が分離機構部（分離手段）100に対して指定されることになる。即ち、太枠が、所定の形状にダイシングされた半導体チップ10の群に対してx軸、y軸の交点0を基準にして、x軸に沿ってx1、x2、…、y軸に沿ってy1、y2、…と番地指定された状態を示す。この状態において、(x1, y1)、及び(x3, y3)は、半導体チップをテストするとき用いられるテストパターンが形成されたチップで、通常の製品に用いられるチップとは表面状態を異ならしめている。また、ウエハ状態において性能テスト（動作テスト）において不良品と判定されたマップと呼ばれる番地（不良品ペレ

ットの位置座標）が検査装置の記録媒体（FD）または記憶装置に格納され、上記記録媒体または記憶装置にネットワークで接続された分離機構部（分離手段）100の制御装置（図示せず）に対して指定されて入力されることになる。図32は、半導体チップ10の群を粘着させた粘着シート50を貼り付けた金属枠55の基準端面55aを基準位置決めピン322a、322bに当接して半導体チップ10の群を位置決めする位置決め機構320を示した図である。この位置決め機構320を、例えば図16に示す搬送手段170上に設けることによって、ワーク60を剥離ステーションに供給して位置決め固定することが可能となる。

【0057】図33は、図3に示す分離機構部（分離手段）100の原理において、粘着シート50を金属枠（キャリアリング）55から切り離す前に、傷等が付いた半導体チップの外観を検出（認識）し、その欠陥の半導体チップについてはピックアップ時にピックアップを止めて被搭載基板（実装基板）やトレイ2に搭載するのを止める第1の実施例を示した図である。即ち、図32および図33(a)に示すように、半導体チップ10の群を粘着させた粘着シート50を貼り付けた金属枠55をプッシャ323で押圧することによって、金属枠55の基準端面55aを基準プレート321上に設けられた基準位置決めピン322a、322bに当接して半導体チップ10の群を位置決めする。そして、図33(a)に示すように、半導体チップの群において、傷等が生じた半導体チップの位置を、検出装置330を用いて位置決め機構320、即ちチャック150を基準に検出する。検出装置330としては、光学的に傷等を検出するものと、超音波によって探傷するものがある。光学的に傷等の外観を検出する場合、正反射光（0次回折光）を受光しないで、傷等による散乱光をイメージセンサで受光して得られる画像信号に基いてその連続性（傷は連続性を有すること）から検出すれば良い。超音波によって探傷する場合には、半導体チップ10の群に対して超音波パルスを入射し、半導体チップに傷がある場合にはその傷から反射してくる反射波をブラウン管等で検出することによって傷等の外観を検知することができる。

【0058】なお、半導体チップ10の群から、傷が生じている欠陥チップの位置座標（番地）を位置決め機構320を基準にして検出するためには、位置決め機構320と検出装置330とを相対的に移動させて、半導体チップ10の群上を走行させる必要がある。以上により、図33(a)に示す過程において、傷が生じている欠陥チップの位置座標（番地）が検出されて分離機構部100に設けられた制御装置（図示せず）内の記憶装置に記憶されることになる。次に、位置決め機構320と一緒に、ワーク60がチャック150上まで搬送されて図33(b)に示す位置付けされる。その後、図33(b)～図33(e)までは、図3(a)～図3(d)

31

と同様にして、半導体チップ10の群がチャック150に吸着された状態で、粘着テープ50が剥がされる。そして、図33(d)に示すように、不良品チップや欠陥チップの位置座標(番地)が制御装置の記憶装置に記憶されているので、制御装置により不良品チップや欠陥チップや切れ端を残した状態で、良品の半導体チップのみを、吸着コレット101または直接吸着ノズル216によってピックアップしてトレイ2または被搭載基板に搭載することができる。

【0059】図34は、図3に示す分離機構部(分離手段)100の原理において、粘着シート50を金属枠(キャリアリング)55から切り離す直前に、UV光を照射し、または熱を加えることによって粘着剤を硬化させて半導体チップを粘着シート50から剥がし易くする第2の実施例を示した図である。即ち、図2(c)には、ワーク60を剥離ステーションに供給する前に、UV光を照射し、または熱を加えることによって粘着剤を硬化させて半導体チップを粘着シート50から剥がし易くしたが、図34(a)に示すように、ワーク60を剥離ステーションに供給して位置決めした後、UV光を照射し、または熱を加えることによって粘着剤を硬化させて半導体チップを粘着シート50から剥がし易くしても良い。この実施例の場合、ワーク60を剥離ステーションに供給してから半導体チップ群を粘着シート50から剥がし易くしたので、金属枠付の状態のワーク60を搬送中もしくは輸送中に半導体チップが粘着テープから剥がれてしまう可能性を低減することができる。図34

(b)~図34(e)までは、図3(a)~図3(d)と同様にして、半導体チップ10の群がチャック150に吸着された状態で、粘着テープ50が剥がされる。

【0060】図35は、図3に示す分離機構部(分離手段)100の原理において、粘着シート50を金属枠(キャリアリング)55から切り離す直前に、位置決め機構320を基準にチャック150に吸着される半導体チップ群の位置座標を検出(認識)し、この検出された半導体チップ群の位置座標に基づいて良品の半導体チップを直接ピックアップして被搭載基板(実装基板)やトレイ2に搭載する第3の実施例を示した図である。即ち、図32および図35(a)に示すように、半導体チップ10の群を粘着させた粘着シート50を貼り付けた金属枠55は、搬送手段170上に設けられた位置決め機構320で位置決めされる。そして、図35(a)に示すように、位置決め機構320で位置決めされた半導体チップ群で、例えばテグパターンのように、外観上、又は内部性能(パターン等)上で、当初の設計仕様をもつ半導体チップと別の要素をもっているチップ(例えば、図31において(x1, y1)と(x3, y3)とで示す。)の画像を、走行するX-Y-θステージ350上に設けられたTVカメラ等の撮像手段351で撮像し、半導体チップ群に対してその位置座標を検出する。次

32

に、図35(b)に示すように、位置決め機構320で位置決めされた状態で、半導体チップ群は、チャック150に吸着されることになる。即ち、位置決め機構320によって与えられる撮像手段351で撮像する座標系とチャック150との間の相対位置関係は決められている。要するに、撮像手段351で撮像される座標系(番地)は、チャック150を基準して検知されることになる。従って、図35(g)に示すピックアップする過程において、制御装置により撮像手段351で撮像した座標系(番地)でもって、チャック150から不良品チップや切れ端を残した状態で、良品の半導体チップを、吸着コレット101または直接吸着ノズル216によって直接ピックアップして被搭載基板(実装基板)やトレイ2に搭載することが可能となる。この方法によれば、FD等の記録媒体に記録されたマップ位置とズレることはない。また、FD等の記録媒体にもたせた良品半導体チップの中で性能分けデータにも、対応させることが可能である。なお、図35(c)~図35(f)までは、図3(a)~図3(d)と同様である。

【0061】図36には、図33~図35に示す実施例をすべて備えた第4の実施例を示す。即ち、図36

(a)は、図33(a)に示す過程と同様である。図36(b)は、図34(a)に示す過程と同様である。図36(c)、(d)は、図35(a)、(b)に示す過程と同様である。図36(e)~図36(h)は、図3(a)~図3(d)と同様である。図36(i)は、図33(f)および図35(g)と同様である。図37には、チャック上に残った不良品チップや切れ端などのゴミを除去する除去手段の実施例を示す。即ち、静電気防止用の導電ブラシ371や導電ブラシ371を付けた回転体を移動させることによって、チャック150上に残った不良品チップや切れ端などのゴミ372を払って排出容器373に入れて除去されることになる。更に、真空吸引バルブ374を閉じ、バルブ375を開いて静電気防止用エアー(例えばイオンブロー)376を供給することによってチャック面から放出するようにして、チャック150上に残った不良品チップや切れ端などのゴミ372を払いやすくしてもよい。このようにすることによって、チャック150のチャック面に新たな半導体チップ群を支障なく吸着させることが可能となる。

【0062】また、チャック150に吸着された半導体チップ群から、粘着テープ50を剥がす際、切れ端などのゴミが、粘着テープ50についてしまう場合が考えられる。その場合、そのままの状態、粘着テープ50を廃棄することができず、切れ端などのゴミや異物等を粘着テープから分離して廃棄する必要がある。そこで、図38に示すように、例えば引き剥がし角度固定治具165によって引き剥がされた粘着テープ50に対して、剥がれやすくなるように熱または光を加えながら吸引口381の先に取り付けられたブレード状のはけ382によ

って粘着テープ50についてしまった切れ端などのゴミや異物等383を払い落とし、吸引口381で吸引することによって、切れ端などのゴミや異物383を粘着テープ50から分離して回収することが可能となる。当然、吸引口381を、引き剥がし角度固定治具165の移動と同期させて移動させることが必要となる。

【0063】次に、以上説明した半導体チップを回路基板に実装して薄膜電子回路部品であるICカードの構成およびICカードの製造方法の一実施例について説明する。最初に、図24～図26を用いて、ICカードの構成について説明する。図24はICカードの平面図、図25は図24のA-B-C-D断面図、図26は図25の要部拡大断面図である。図24に示すように、ICカード400は、フィルム410と、フィルム410の上に形成された導体パターン420と、導体パターン420に接続端子432を介して接続されたICチップ等の電子部品430(10)とから構成されている。導体パターン420の一部は、ループ状のアンテナコイル422を構成しており、アンテナコイル422は、導体パターンにより電子部品430(10)に接続されている。アンテナコイル422の巻数は、任意のターン数とする。また、電子部品430は、フィルム410に対して仮固定液440で固定される。

【0064】ICカード400の幅D1は、例えば54mmであり、長さL1は、例えば85.6mmであり、所謂クレジットカードやテレホンカードと同一の大きさとしている。電子部品430(10)は、例えば幅D2が3mmの正方形のものを用いている。アンテナコイル422の幅D3および導体パターン420の幅D4は、例えば0.2mmとしている。接続端子432は、導体パターン420の幅より狭い例えば0.15mm角としている。次に、ICカードの断面構成について図25を用いて説明する。即ち、ICカード400のフィルム410の上には、導体パターン420およびアンテナコイル422が印刷形成されている。フィルム410の上には、ICチップ等の電子部品430(10)が、仮固定液440により固定されると共に、電子部品430の接続端子432は、導体パターン420と直接接合され、電氣的に導通している。導体パターン420および電子部品430をはさむ状態でフィルム410とカバーフィルム460とは、ホットメルト等の糊450を用いてラミネートされて固定されている。そして、フィルム410およびカバーフィルム460の上には、絵柄等の印刷面470、472が印刷形成されている。上記構成により、ICカード400の厚さHは、約0.25mmと薄型化を実現している。

【0065】このようなICカード400の構造上の特徴は、次の点にある。即ち、Ag、Cu等の導体ペーストによる導体パターン420、422の形成は、フィルム410の片面のみの単層化構造としている。最近試み

られている方法では、フィルムの両面に導体パターン、特にアンテナコイルを形成するようにしていたものに対して、片面側の導体パターンを形成するためのスクリーン印刷工程とその後の乾燥工程をなくすことができ、工程数を低減できる。また、ICカードを単層化構造とすることにより、薄型化して、約0.25mmの厚さにすることができる。

【0066】次に、ICカードの製造方法について図27を用いて説明する。ICカードの製造方法は、フィルム410上にAg、Cu等の導体ペーストを用いて例えばスクリーン印刷方法で印刷して導体パターン420およびアンテナコイル422を形成する印刷工程P10と、該印刷された導体パターン420およびアンテナコイル422に対してレーザ光束を線状にスキャンさせて照射し、上記フィルム410と一緒に導体パターン420およびアンテナコイル422を移動させることによって導体ペーストの溶媒を瞬時に蒸発させて導体パターン420およびアンテナコイル422を乾燥させる乾燥工程P20と、電子部品430(10)を搭載する位置に仮固定剤440をディスペンサ等を用いて印刷または塗布する工程P30と、前述したように電子部品430

(10)を搭載する搭載工程P40と、加熱・加圧によるラミネート加工および電子部品の同時接続を行う工程P50と、該工程P50でラミネートされたシートをICカード毎の大きさに切断する切断工程P60と、両面に絵柄等470、472を印刷する工程P70と、電子部品等に対する読み書き(R/W)の検査を行う検査工程P80と、外形を切断する工程P90とから構成されている。

【0067】ここで、フィルム410の材質としては、透明若しくは白色のPET(ポリエチレンテレフタレート)、PVC(ポリ塩化ビニール)、ポリイミド等のプラスチック材料が用いられ、その厚さは、例えば75μm～100μm程度のものを使用する。なお、フィルムは、ICカードの製造装置に対して幅が例えば250mmのロール状態から供給される。印刷工程P10は、長尺のフィルム410上に多数のICカードに対応させて多数の導体パターン420およびアンテナコイル422を、Ag、Cu等の導体ペーストを用いて例えばスクリーン印刷方法で印刷して形成する工程である。

【0068】次の乾燥工程P20は、透明PETフィルムの場合、波長9～10μmに吸収帯があるため、レーザ光として波長1.06μmのYAGレーザを用いることによって、Ag等の導体ペーストのみ加熱して乾燥させる工程である。このようにレーザビームや荷電粒子ビーム等のエネルギービームを印刷された導体パターン420およびアンテナコイル422に対して線状にスキャンさせて照射し、フィルム410と一緒に導体パターン420およびアンテナコイル422を移動させることによって短時間(1分以下)で多数配列された導体パター

35

ン 420 およびアンテナコイル 422 を乾燥させることが可能となる。

【0069】次の工程 P30 は、電子部品 430 (10) を搭載する位置に、仮固定剤 440 をディスペンサ等を用いて塗布面積として電子部品サイズと同じか、少し広くして印刷または塗布する工程である。仮固定液の材質としては、100℃～130℃で軟化する熱可塑性ホットメルトを用いる。また、ホットメルトに代えて、UV硬化性樹脂等を用いることが可能である。次の搭載工程 P40 は、前述したように分割されて吸着ノズル 216 に吸着されて搬送されてきた半導体チップ等の電子部品 430 (10) の端子 432 を、XY ステージ 302、303 上に搭載された被搭載基板 30 としてのフィルム回路基板上の導体パターン 420 の所定の端子部に対して位置決めし、上記電子部品 430 を導体パターン 420 上に搭載する工程である。フィルム回路基板 410 上には、工程 P30 において仮固定液 440 が塗布されているため、電子部品 430 は仮工程液 440 によってフィルム回路基板 410 上に固定される。なお、電子部品 430 の接続端子 432 はボールボンディングによって形成されており、それ以外の部分はポリイミドによって絶縁処理が施されている。

【0070】次に、加熱・加圧によるラミネート加工および電子部品の同時接続する工程 P50 について、図 28 および図 29 を用いて説明する。図 28 において、カバーフィルム 460 は、フィルム 410 と同一材料で同一厚さのものを使用する。即ち、カバーフィルム 460 は、透明若しくは白色の PET を用いており、その厚さは、75～100 μm 程度のものである。カバーフィルム 460 の一面には、予め例えば 80 μm 程度の厚さの糊 450 が積層されている。ここで、糊 450 の材料としては、ホットメルトを使用している。なお、ホットメルト以外の接着剤を用いてもよい。工程 P50 は、電子部品 430 (10) が搭載されたフィルム 410 と糊 450 が積層されたカバーフィルム 460 とが、ホットロール 481、482 の間に導入され、ホットロール 481、482 によりフィルム 410 とカバーフィルム 460 とをラミネートする工程である。ホットロール 481、482 は、鋼鉄製のロール用いており、ラミネートと同時に平坦化も行うようにしている。

【0071】このとき、図 28 に示すように、同時に、電子部品 430 の端子 432 が仮固定液 440 に排除しながら導体パターン 420 に食い込ませて導体同志を接合して電氣的に接続する。ここで、ラミネート圧力を、例えば 20 kgf/cm² 程度とし、加熱エネルギーを、例えば 130℃ とすることにより、フィルム 410 とカバーフィルム 460 とのラミネートと同時に電子部品 430 の端子 432 と導体パターン 420 との接続も行うことができる。なお、電子部品 430 を仮固定する接着剤としてホットメルトのような仮固定液 440 を用

36

いることにより、例えば異方性導電接着剤を用いる場合に比べて、材料コストが安く、電子部品接続を短時間で行え、電子部品の搭載精度に高精度が要求されない利点がある。また、ラミネートは、ホットロールによる方法の他に、平坦プレスを用いることもできる。

【0072】次に、切断工程 P60 でラミネートされたシートを IC カード毎の大きさに切断し、工程 P70 で両面に絵柄等 470、472 を印刷し、検査工程 P80 で通信検査機によりアンテナ 422 に対して無線により電力を伝送し、無線によりデータを送受信させて電子部品等に対する読み出し、書き込み (R/W) の検査を行い、工程 P90 で外形を切断することによって、IC カード 400 が完成されることになる。以上の実施の形態では、導体ペーストをスクリーン印刷して導体パターン 420、422 を形成する場合について説明したが、導体パターン 420、422 をエッチング若しくはワイヤにより形成してもよい。この場合、導体パターン 420 の上には、例えば Sn/Bi 系の低融点はんだ (融点: 100℃～150℃) や低融点の In 合金層を形成しておく。他方、電子部品 430 のボールボンディングにより形成された接続端子 432 の表面に Au めっきを施すことにより、加熱・加圧工程 P50 によって接続端子 432 と導体パターン 420 との間の接合接続を良好にすることが可能となる。当然ボールボンディングが Au の場合には、Au めっきを施す必要はない。以上説明したように、薄型の IC カード 400 を高効率で、且つ安価に製造することが可能となる。

【0073】また、前述した如く、半導体ウエハを貼り付けた粘着テープを金属枠に取り付け、その後半導体チップ群にダイシングし、それをチャックに吸着して上記粘着テープを剥がし、半導体チップをピックアップする場合の実施の形態について説明したが、半導体ウエハに対して加工を施すために半導体ウエハに BG テープとして粘着テープを貼り付けし、加工が終了した時点において、BG テープとしての粘着テープを剥がす場合についても適用することが可能である。

【0074】

【発明の効果】本発明によれば、0.002～0.2 mm 程度の薄肉の半導体ウエハを粘着シートに貼付けた状態で、薄肉の半導体素子 (半導体チップ) の単位に切断し、該切断された薄肉の半導体素子群を各半導体素子に傷つけることなく、しかも割ることなく高速で粘着シートから剥がして分離することができる効果を奏する。また、本発明によれば、0.002～0.2 mm 程度の薄肉の半導体ウエハを粘着シートに貼付けた状態で、薄肉の半導体素子 (半導体チップ) の単位に切断し、該切断された薄肉の半導体素子群を各半導体素子に傷つけることなく、しかも割ることなく高速で粘着シートから剥がして分離して持ち運びができるトレイ詰めした状態のものあるいはそれに近い状態のものが取得することができ

る効果を奏する。

【0075】また、本発明によれば、0.002～0.2mm程度の薄肉の半導体ウエハを粘着シートに貼付けた状態で、薄肉の半導体素子（半導体チップ）の単位に切断し、該切断された薄肉の半導体素子群を各半導体素子に傷つけることなく、しかも割ることなく高速で粘着シートから剥がし、剥がされた半導体素子群を所定の単位で順次搬送し、各半導体素子を順次トレイまたは被搭載基板（回路基板）に搭載することができる効果を奏する。また、本発明によれば、高品質の薄型のICカードを効率よく、安価に製造することができる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る薄肉の半導体チップを薄肉の半導体ウエハの状態からダイシングして搭載する全体のシステムの実施例を示す概略構成図である。

【図2】本発明に係る分離機構部に供給されるワークの製造方法について説明するための図である。

【図3】本発明に係る薄肉の半導体チップの分離機構部の原理を説明するための図である。

【図4】図3に示す分離機構において、粘着シートに作用する引っ張り力Fによって薄肉の半導体チップの群から剥がす際、半導体チップの粘着面に対する引っ張り力Fの作用方向角度 ψ と半導体チップに作用する力Fx、Fyとの関係を示す図である。

【図5】図3に示す分離機構において、楔状の引き剥がし角度固定治具を用いて粘着シートを半導体チップ群から剥がす状態を示す斜視図である。

【図6】楔状の引き剥がし角度固定治具を用いて粘着シートの折れ曲がり部を成形して半導体チップから粘着シートを剥がす状態を拡大して示した図である。

【図7】本発明に係る引き剥がし角度固定治具を用いて粘着シートを半導体チップ群から剥がす分離機構部の一実施例を説明するための図である。

【図8】図7に示す分離機構部を側面からみた部分断面図である。

【図9】分離機構部における様々なチャックの形態を説明するための図である。

【図10】図9とは異なるチャックの形態を説明するための図である。

【図11】チャックの吸着面に多孔質吸着プレートを用いた場合の説明図である。

【図12】本発明に係る引き剥がし角度固定治具を用いて粘着シートを半導体チップ群から剥がす分離機構部の他の実施例を説明するための図である。

【図13】図12に示す引き剥がし角度固定治具を後追いつけるテープ等の形態を説明するための図である。

【図14】図12に示す分離機構部における寸法関係を説明するための図である。

【図15】本発明に係る分離機構部において粘着テープ

の剥離角度を最小にする引き剥がし角度固定治具を用いた実施例を説明するための図である。

【図16】本発明に係る薄肉の半導体チップを薄肉の半導体ウエハの状態からダイシングして搭載する全体のシステムの一実施例における分離機構部を示す構成図である。

【図17】本発明に係る薄肉の半導体チップを薄肉の半導体ウエハの状態からダイシングして搭載する全体のシステムの一実施例における分離コンベア部および搭載機構部を示す構成図である。

【図18】被搭載基板等に搭載する際、半導体チップ側の基準となる吸着ノズルを基準にして半導体チップに形成された電極の位置を算出するための説明図である。

【図19】本発明に係るワークにおいて半導体ウエハに設定された座標系で不良の半導体チップを示す図である。

【図20】本発明に係る分離機構部を縦型にした場合の実施例を示す概略構成図である。

【図21】吸着コレットを様々な形態にした場合の搭載までの概念を示す図である。

【図22】分離機構部のチャック上において半導体チップ配列を反転させ、しかもトレイと同じ役目を行うことができるようにした実施例を説明するための図である。

【図23】分離機構部のチャック上においてトレイと同じ役目を行うことができるようにした他の実施例を説明するための図である。

【図24】本発明に係るICカードを示す平面図である。

【図25】図24のA-B-C-D断面図である。

【図26】図25の要部拡大断面図である。

【図27】本発明に係るICカードの製造工程を示す図である。

【図28】ラミネート（加熱・加圧）、電子部品同時接続工程を説明するための図である。

【図29】ラミネート（加熱・加圧）、電子部品同時接続工程を説明するための図である。

【図30】真空源の真空圧を自在に変えて、半導体チップの種類（材質）によって、チャックのチャック力を可変にする実施例を示す構成図である。

【図31】金属枠に張付けられた（装着された）粘着シートに粘着され、ダイシングされた半導体チップの群を模式的に示した図である。

【図32】半導体チップの群を位置決めする位置決め機構を示した図である。

【図33】図3に示す分離機構部（分離手段）の原理における第1の実施例を示した図である。

【図34】図3に示す分離機構部（分離手段）の原理における第2の実施例を示した図である。

【図35】図3に示す分離機構部（分離手段）の原理における第3の実施例を示した図である。

39

【図36】図3に示す分離機構部（分離手段）の原理における第4の実施例を示した図である。

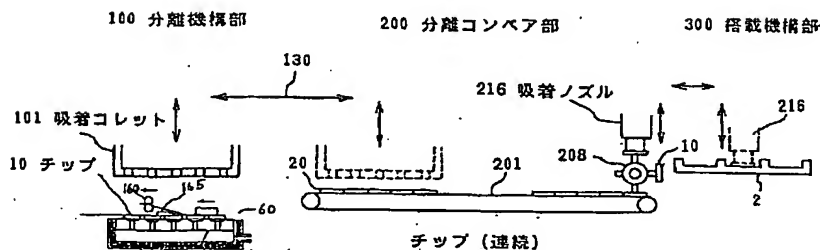
【図37】チャック上に残った不良品チップや切れ端などのゴミを除去する除去手段の実施例を示す図である。

【図38】切れ端などのゴミや異物を粘着テープから分離して回収する実施例を示す図である。

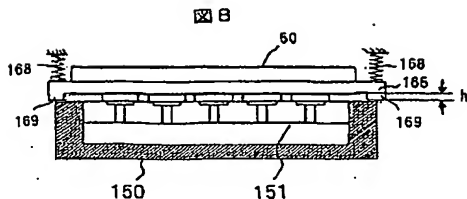
【符号の説明】

2…トレイ、10…半導体チップ（半導体素子）、20…列状の半導体チップ群、40…半導体ウエハ、50…粘着シート、55…金属枠（キャリアリング）、60…ワーク、100…分離機構部（分離手段）、101、101a～101e…吸着コレット、102…駆動源、103…支持部材、105…移動ブロック、108…駆動源、150、150a～150d…チャック、152…溝、155…カッタ、156…多孔質吸着プレート、156'…仕切られた多孔質吸着プレート、157…真空吸着穴、160…クランプ手段、165…引き剥がし角度固定治具、167…押さえ付け手段、168…押圧手段、191…リール、192…テープ、192'…弱い*

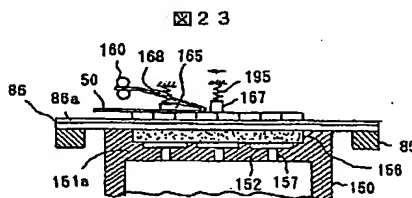
【図1】



【図8】



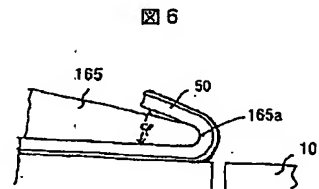
【図23】



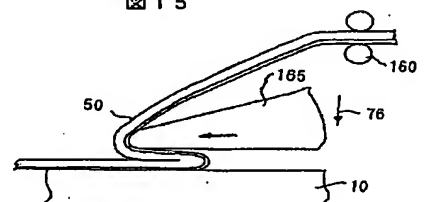
40

*粘着力を有するテープ、194…プッシャ、195…押圧手段、213…送り機構、120…吸着コレット部、200…分離コンベア部（搬送手段）、201…コンベア、202、203…センサ、208…ノズル付回転部材、209…撮像手段、210…移動部、211、214…駆動源、215…ブロック、216…吸着ノズル、250…移し替え機構、300…搭載機構部（搭載手段）、302、303…XYステージ、304、305…駆動源、306…撮像手段、320…位置決め機構、322、322a、322b…基準位置決めピン、323…プッシャ、330…検出装置、350…X-Y-θステージ、351…撮像手段、371…導電ブラシ、373…排出容器、376…静電気防止用エアー（例えばイオンブロー）、381…吸引口、382…ブレード状のはけ、400…ICカード、410…フィルム、420…導体パターン、422…アンテナコイル、430…電子部品（半導体チップ）、432…接続端子、440…仮工程液（ホットメルト）、450…糊（ホットメルト）、460…カバーフィルム。

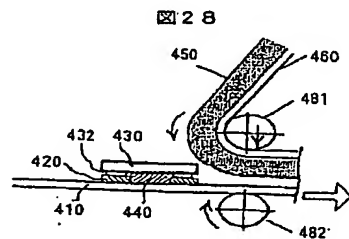
【図6】



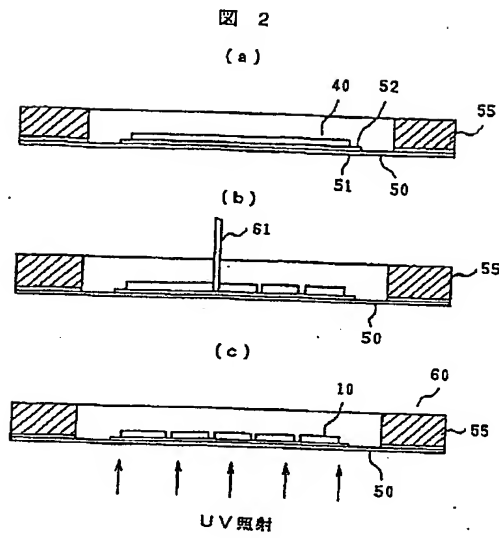
【図15】



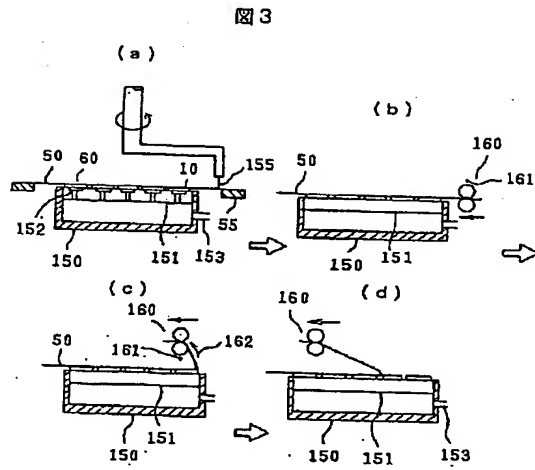
【図28】



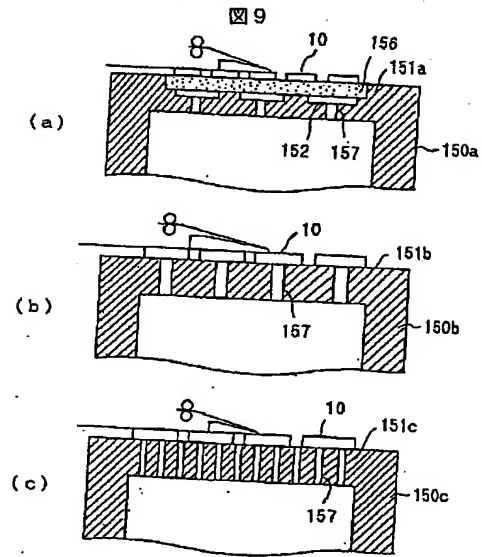
【図 2】



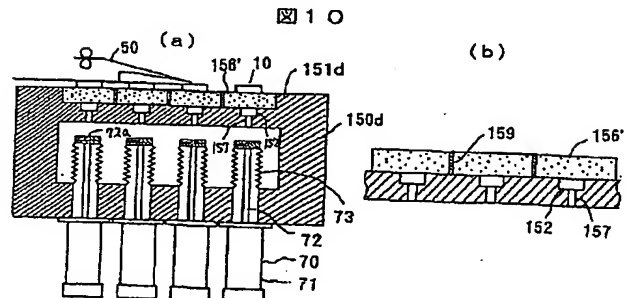
【図 3】



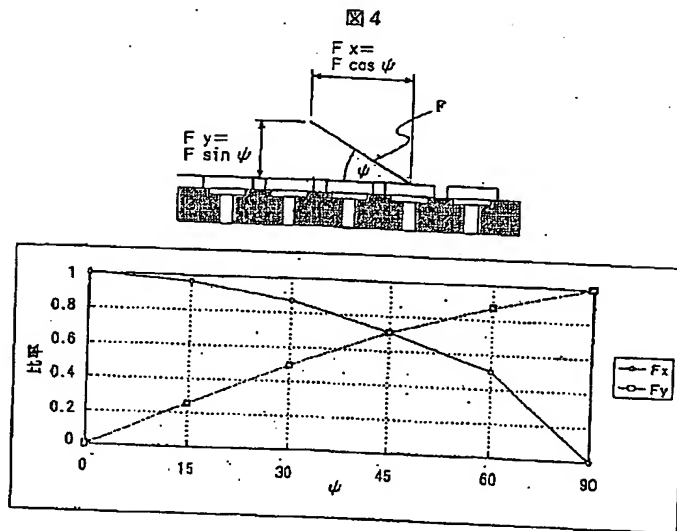
【図 9】



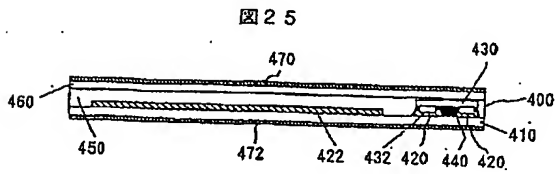
【図 10】



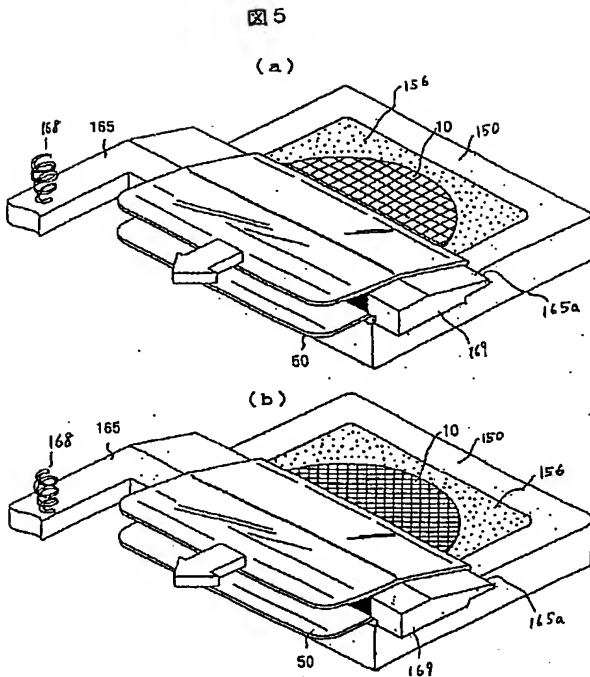
【図 4】



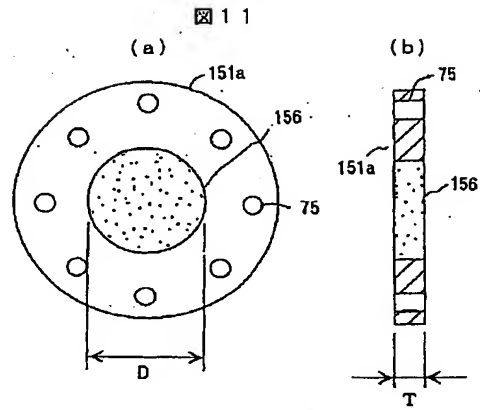
【図 25】



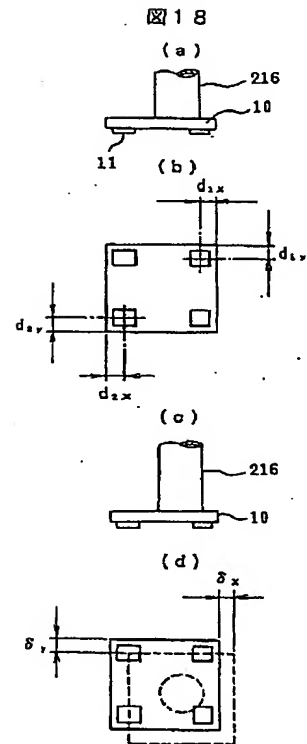
【図 5】



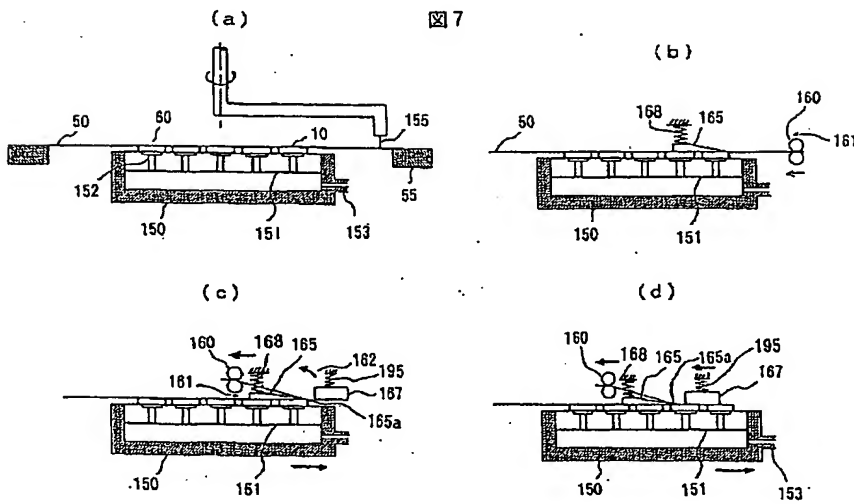
【図 11】



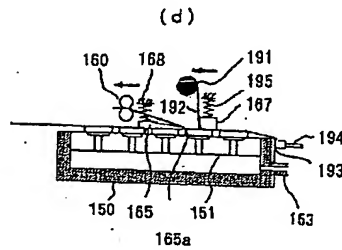
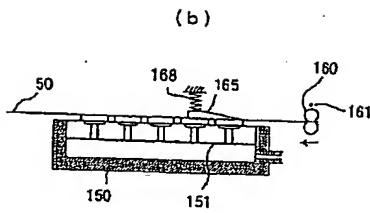
【図 18】



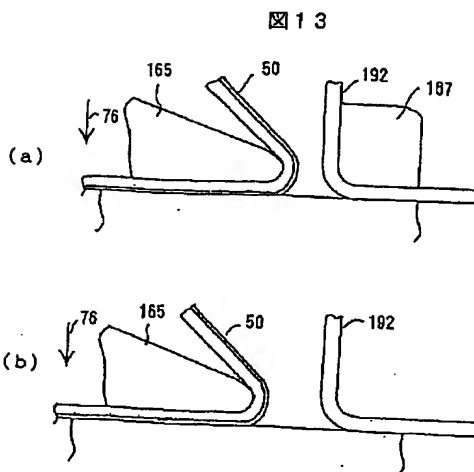
【図 7】



【図 30】



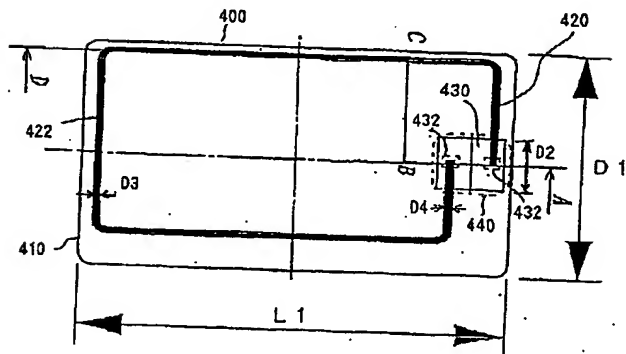
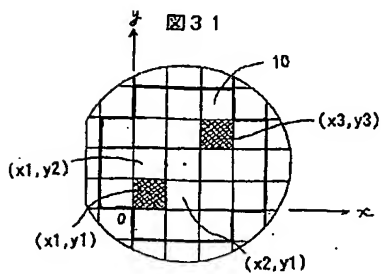
【図 14】



【圖 24】

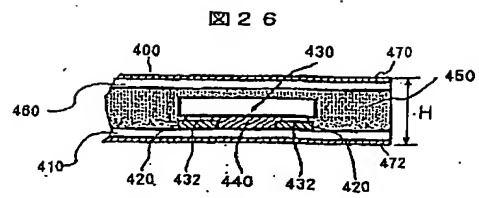
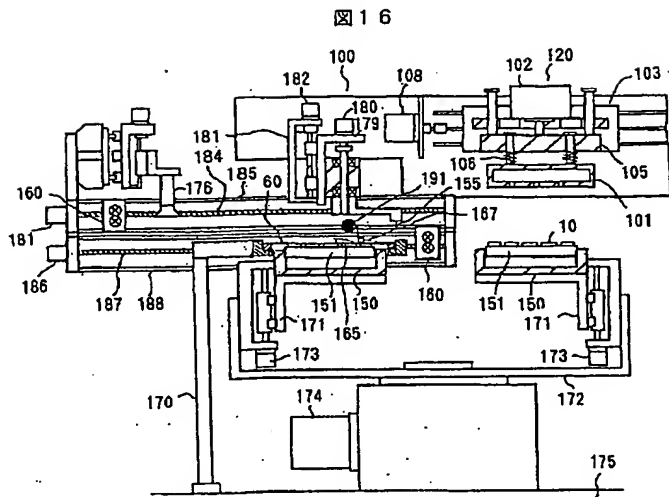


【図 3 1】



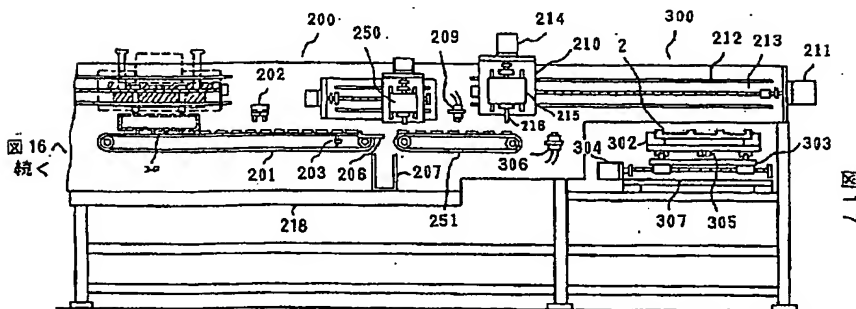
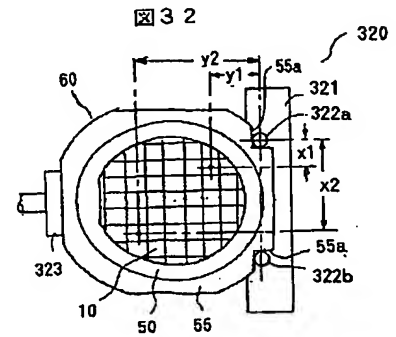
【図16】

【図26】



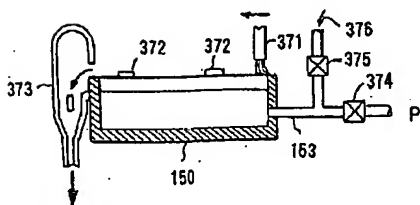
【図17】

【図32】

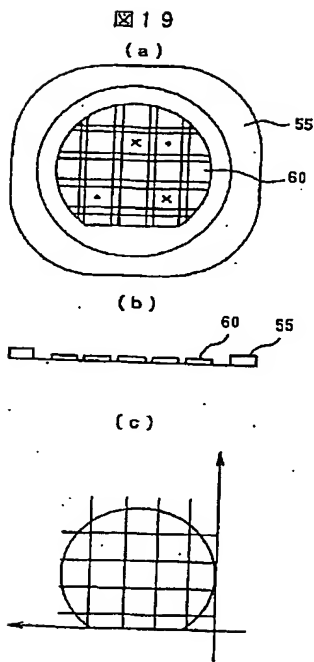


【図37】

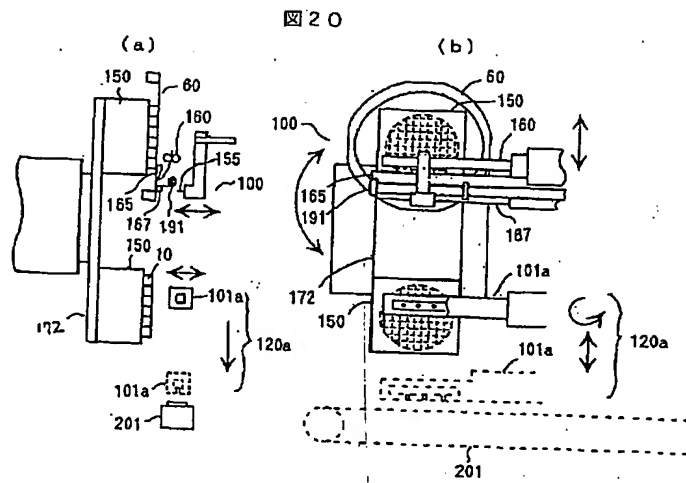
図37



【図19】

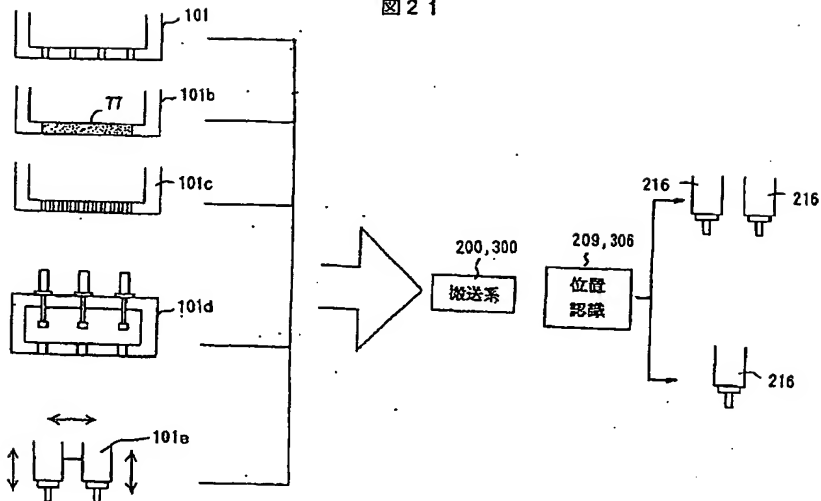


【図20】



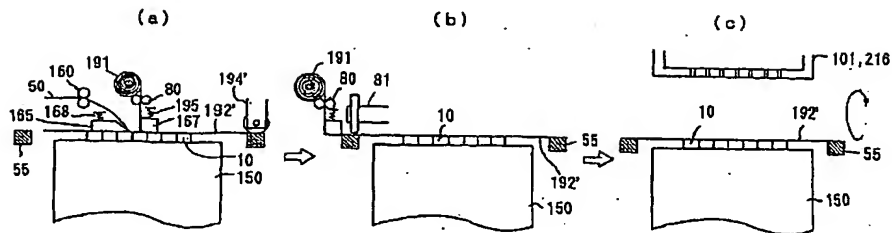
【図21】

図21



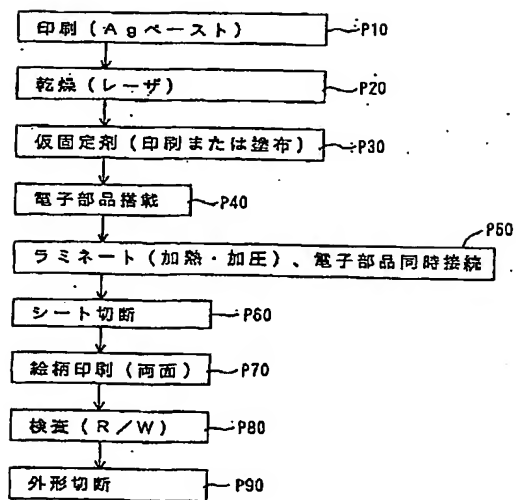
【図 22】

図 22



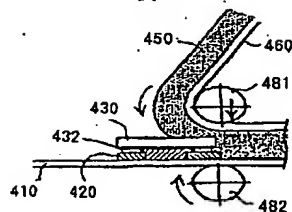
【図 27】

図 27



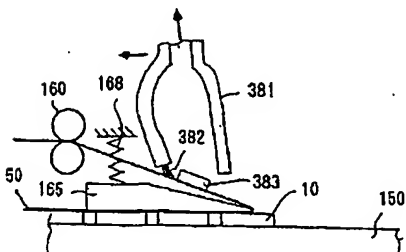
【図 29】

図 29

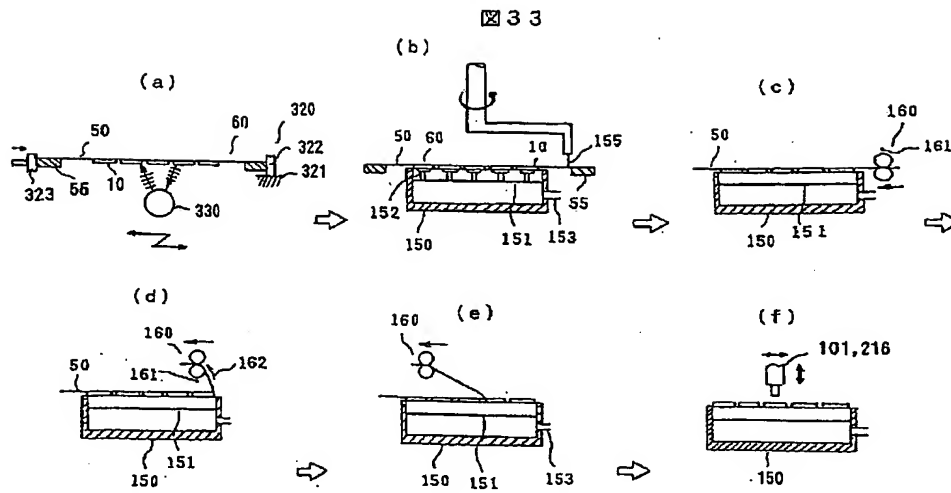


【図 38】

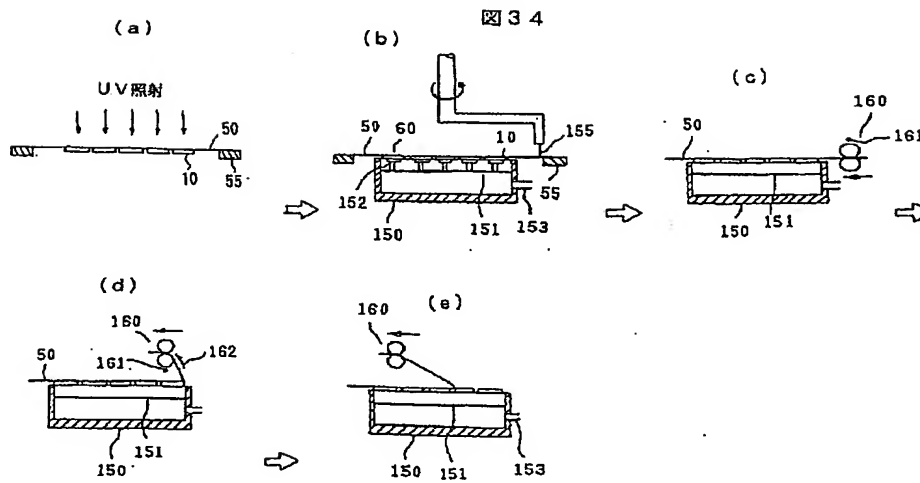
図 38



【図33】

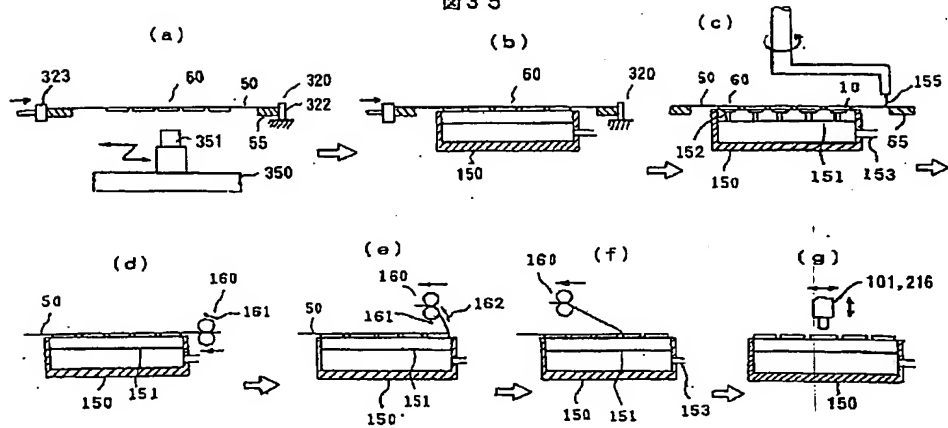


【図34】

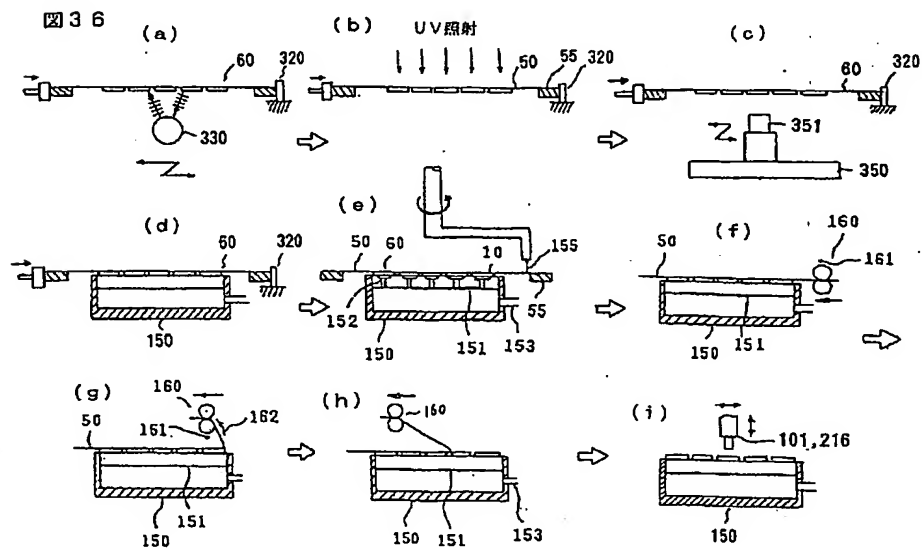


【図35】

図35



【図36】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

ターマート (参考)

H 0 1 L 21/78

Y

(72) 発明者 松岡 真人
 神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日
 立製作所汎用コンピュータ事業部内

Fターム (参考) 5B035 AA04 BB09 CA01
 5F031 CA02 CA13 DA05 GA23 GA51
 MA34 MA38
 5F047 AA17 FA02 FA08 FA14 FA22
 FA57 FA66 FA67 FA73 FA74
 FA75 FA83